

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**INFLUENCIA DEL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE  
VIVIENDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES DE LOS  
CENTROS POBLADOS PIA CORRAL Y OCSHA PACHAN,  
DISTRITO DE SHUPLUY – 2021.**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**Tesista: Br. TOLEDO HUERTA, WALTHER DAVID**

**Asesor: Dr. HERACLIO FERNANDO CASTILLO PICÓN**

Huaraz-Perú

2021



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A  
OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Código de alumno: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

D.N.I. n°: \_\_\_\_\_

*(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)*

**2. Tipo de trabajo de investigación:**

Tesis

Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico

Trabajo de Investigación

Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

**3. Para optar el Título Profesional de:**

\_\_\_\_\_

**4. Título del trabajo de investigación:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5. Facultad de:** \_\_\_\_\_

**6. Escuela o Carrera:** \_\_\_\_\_

**7. Línea de Investigación (\*):** \_\_\_\_\_

**8. Sub-línea de Investigación (\*):** \_\_\_\_\_

*(\*) Según resolución de aprobación del proyecto de tesis*

**9. Asesor:**

Apellidos y nombres \_\_\_\_\_ D.N.I n°: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ ID ORCID: \_\_\_\_\_

**10. Referencia bibliográfica:** \_\_\_\_\_

**11. Tipo de acceso al Documento:**

Acceso público\* al contenido completo.

Acceso restringido\*\* al contenido completo

*Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.*

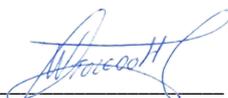
En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## 12. Originalidad del archivo digital

*Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.*

  
Firma del autor

## 13. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

*Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia Creative Commons, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.*



*El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.*

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI “Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.

## 14. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Seleccione la  
Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:   
 **Varillas William Eduardo**  
Asistente en Informática y Sistemas  
**- UNASAM -**

**\*Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**\*\* Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

## ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS

Los Miembros del Jurado en pleno que suscriben, reunidos en la fecha, en el Auditorio Virtual - Plataforma Microsoft Teams de la FCAM-UNASAM, de conformidad a la normatividad vigente conducen el **Acto Académico de Sustentación y Defensa virtual** de la Tesis **"INFLUENCIA DEL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES DE LOS CC.PP. PIA CORRAL Y OCSHA PACHAN, DISTRITO DE SHUPLUY - 2021"** que presenta **TOLEDO HUERTA WALTHER DAVID** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**.

En seguida, después de haber atendido la exposición oral y escuchada las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, lo declaramos:

*APROBADO*

Con el calificativo de: *DIECISEIS* ..... (16..)

En consecuencia, **TOLEDO HUERTA WALTHER DAVID** queda expedito para que el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Ambiental** de conformidad al Art. 113 numeral 113.9 del Reglamento General de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario N° 399-2015-UNASAM), el Art. 48° y 4ta. disposición complementaria del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 761-2017-UNASAM y Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 211-2020-UNASAM que incorpora la sustentación virtual), el Art. 160° del Reglamento de Gestión de la Programación, Ejecución y Control de las Actividades Académicas (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 232-2017-UNASAM) y el Instructivo para sustentación virtual de tesis (Resolución de Consejo de Facultad N° 051-2020-UNASAM- FCAM del 24/octubre/2020).

Huaraz, 02 de diciembre de 2021

Dr. **CESAR MANUEL GREGORIO DAVILA PAREDES**  
Presidente  
Jurado de sustentación

Ing. **FRANCISCO CLAUDIO LEÓN HUERTA**  
Primer miembro  
Jurado de sustentación

Dra. **ROSA DEIFILIA RODRIGUEZ ANAYA**  
Segundo miembro  
Jurado de sustentación

Dr. **HERACLIO FERNANDO CASTILLO PICON**  
Asesor de tesista



## DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada principalmente a Dios, por fortalecerme y llenarme de inspiración para culminar una etapa importante en mi vida profesional.

A mis padres: Teófilo Toledo y Beatriz Huerta, por su dedicación, esfuerzo y amor al enseñarme a culminar mis metas y por ellos soy quien soy.

A mi amada esposa, Jacquelyn Cochachin, por su apoyo incondicional y ser el pilar de nuestra familia ya que día a día me anima a alcanzar nuevas metas en el ámbito personal y profesional. A mi adorado hijo Thiago David, por ser mi mayor motivación, mi vida entera, mi gran amigo, que con su pequeña sonrisa me llena de mucha fuerza para seguir siempre adelante.

A mis hermanas Betsy y Yoselin Toledo Huerta, por su cariño y apoyo incondicional; a mi abuelita Ofelia Becerra, a quien considero mi segunda madre, por su paciencia, apoyo, buenos consejos y guiarme por el buen camino.

## AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a mi alma máter, la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo y a la Facultad de Ciencias del Ambiente por inculcarme siempre valores y conocimiento en mi formación profesional, a mis docentes, en especial al Dr. Heraclio Fernando Castillo Picón, principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

A mi primo hermano, Iván Pozo Huerta por haber estado conmigo en nuestras grandes caminatas y buenas conversaciones llamadas “SIN MIEDO AL ÉXITO”.

A mi grandiosa familia y amigos sinceros que siempre estuvieron dándome muchos ánimos para nunca rendirme y seguir siempre adelante.

Finalmente, agradezco a la Municipalidad Distrital de Shupluy por brindarme todas las facilidades para ejecutar la tesis dentro de su jurisdicción, en especial a las personas del Centro Poblado de Pía Corral y Ocsha Pachan, por el apoyo desinteresado en colaborar con las encuestas para el desarrollo de la presente investigación.

## RESUMEN

En la actualidad, en el área rural se encuentran muchas viviendas con déficit habitacional porque no cumplen condiciones mínimas de habitabilidad, como las bajas temperaturas o heladas, malas condiciones de ventilación que no garantizan una vida digna; por lo que se planteó como objetivo, conocer la influencia del acondicionamiento térmico de las viviendas en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, distrito de Shupluy- 2021. Se utilizó como metodología, el enfoque cualitativo, con diseño no experimental; donde se usó una ficha validada por la ASTM, la ACI y el RNE y una variación del IPM propuesto por Alkire y Foster. El estudio se realizó para 91 viviendas con tecnología de acondicionamiento térmico, cuyos resultados señalaron la importancia de conocer las características funcionales de la madera que evita la pérdida de calor en un 30%, el policarbonato funciona como semiconductor y absorbente, el ángulo de inclinación del muro trombe de 15° mejora la captación de calor y características ambientales como temperatura, precipitación y humedad relativa. Además; los factores que se evaluaron para conocer las condiciones de habitabilidad son; tipo de vivienda; material de construcción, tecnologías usadas y el sellamiento de puentes térmicos; dando como resultados que el 31% de viviendas tienen calidad baja y el 69% media. Para los cambios en la calidad de vida por medio del IPM, se obtuvo que el 100% de viviendas posee salud buena; el 60% cree que tiene educación buena y el 100% posee un nivel de vida alto. Llegando a la conclusión que el acondicionamiento térmico de las viviendas influye de manera positiva en la calidad de vida de los pobladores, ya que se encontró diferencias significativas por medio de la prueba de chi-cuadrado ( $X^2(2) = 2.278, p < 0.05$ ) para educación y por medio de la prueba t de Student tuvo efecto positivo sobre la salud ( $t(90) = -6.325, p < 0.05$ ); sobre la educación ( $t(90) = 12.801, p < 0.05$ ) y sobre el nivel de vida ( $t(90) = -26.879, p < 0.05$ ).

**Palabras clave:** Déficit habitacional, Heladas, Acondicionamiento térmico, Calidad de vida.

## ABSTRACT

At present, in rural areas there are many homes with a housing deficit because they do not meet the minimum conditions of habitability, such as low temperatures or frosts, poor ventilation conditions that do not guarantee a decent life; Therefore, the objective was to know the influence of the thermal conditioning of the houses on the quality of life of the inhabitants of the towns of Pia Corral and Ocsha Pachan, district of Shupluy- 2021. The qualitative approach was used as methodology, with non-experimental design; where a token validated by ASTM, ACI and RNE and a variation of the IPM proposed by Alkire and Foster was used. The study was carried out for 91 homes with thermal conditioning technology, the results of which pointed out the importance of knowing the functional characteristics of the wood, which avoids the loss of heat by 30%, the polycarbonate functions as a semiconductor and absorbent, the angle of inclination of the 15 ° trombe wall improves heat capture and environmental characteristics such as temperature, precipitation and relative humidity. What's more; The factors that were evaluated to know the habitability conditions are; type of dwelling; construction material, technologies used and the sealing of thermal bridges; giving as results that 31% of homes have low quality and 69% average. For the changes in the quality of life through the IPM, it was obtained that 100% of the dwellings have good health; 60% believe they have a good education and 100% have a high standard of living. Reaching the conclusion that the thermal conditioning of the houses positively influences the quality of life of the inhabitants, since significant differences were found through the chi-square test ( $\chi^2(2) = 2.278, p < 0.05$ ) for education and through Student's t test had a positive effect on health ( $t(90) = -6.325, p < 0.05$ ); on education ( $t(90) = 12.801, p < 0.05$ ) and on the standard of living ( $t(90) = -26.879, p < 0.05$ ).

**Keywords:** Housing deficit, Frost, Thermal conditioning, Quality of life.

## CONTENIDO

CONTENIDO	pág.
Dedicatoria .....	v
Agradecimiento .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
Lista de Figuras .....	x
Lista de Tablas y Gráficos .....	xi
Lista de Anexos .....	xii
<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>1.1. Objetivos</b> .....	5
<b>1.2. Hipótesis</b> .....	5
<b>1.3. Variables</b> .....	6
<b>II. Marco Teórico</b> .....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Bases teóricas .....	14
2.3. Definición de términos básicos .....	41
<b>III. Marco Metodológico</b> .....	43
3.1. Tipo de Investigación.....	43
3.2. Diseño de Investigación .....	43
3.3. Métodos o técnicas.....	46
3.4. Población y muestra .....	48
3.5. Instrumentos validados de recolección de datos .....	49
3.6. Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información .....	49
<b>IV. Resultados</b> .....	50
<b>V. Discusión de resultados</b> .....	67
<b>VI. Conclusiones</b> .....	75
<b>VII. Recomendaciones</b> .....	77
<b>VIII. Referencia bibliográfica</b> .....	78
<b>ANEXOS</b> .....	85

## LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	pág.
Figura 1. Mapa de ubicación departamental .....	31
Figura 2. Mapa de ubicación provincial .....	32
Figura 3. Mapa de ubicación distrital .....	32
Figura 4. Mapa del Sector 1 Shupluy .....	33
Figura 5. Mapa del Sector 1 Shupluy; acercamiento de los centros poblados Pía Corral y Ocscha Pachan .....	34
Figura 6. Vivienda con acondicionamiento térmico en el centro poblado de Pía Corral, donde se puede observar el muro trombe .....	38
Figura 7. Vivienda con acondicionamiento térmico en el centro poblado de Ocscha Pachan, donde se pueden observar las características funcionales y espaciales del proyecto.....	50
Figura 8. Detalle del emboquillado de piedras redondeadas en el centro poblado de Ocscha Pachan.....	51
Figura 9. Sistema de doble puerta, en el centro poblado de Ocscha Pachan .....	52
Figura 10. Detalle de colocación de tubos inferiores y superiores y enmallado realizado mediante geomalla .....	53
Figura 11. Detalla de sistema de doble puerta, vivienda del centro poblado de Pia Corral.....	54

## LISTA DE TABLAS Y GRÁFICOS

CONTENIDO	pág.
Grafico 1. Temperatura Max y Min, Humedad Relativa y precipitación durante el mes de enero, para el centro poblado de Pía corral .....	55
Grafico 2. Temperatura Max y Min, Humedad Relativa y precipitación durante el mes de enero, para el centro poblado de Ocsha Pachan .....	56
Grafico 3. Temperatura Max y Min, Humedad Relativa y precipitación durante el mes de diciembre datos entregados por el CIAD .....	57
Grafico 4. Nivel del Rio Santa en metros durante el mes de diciembre .....	58
Grafico 5. Cambios en la calidad de vivienda y educación .....	65
Tabla 1. Operacionalización de variables.....	7
Tabla 2. Factores para evaluar las condiciones de habitabilidad en las viviendas.....	59
Tabla 3. Calidad de la vivienda datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.....	60
Tabla 4. Calidad de la vivienda datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados .....	61
Tabla 5. Salud datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados .....	61
Tabla 6. Salud datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados .....	62
Tabla 7. Educación datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados .....	62
Tabla 8. Educación datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados .....	63
Tabla 9. Nivel de vida datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados .....	63
Tabla 10. Nivel de vida datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.....	64
Tabla 11. Prueba de chi-cuadrado para datos de calidad de vivienda y educación después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.....	64
Tabla 12. Prueba t de muestras emparejadas después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.....	66

## LISTA DE ANEXOS

CONTENIDO	pág.
Anexo I. Cuestionario sobre la calidad de las viviendas con acondicionamiento térmico y la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, Distrito de Shupluy-2021 .....	95
Anexo II. Autorización para ejecución de proyecto de tesis .....	104
Anexo III. Cuestionario sobre la calidad de las viviendas con acondicionamiento térmico y la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, Distrito de Shupluy-2021, tomado centros poblados Pia Corral.....	105
Anexo IV. Cuestionario sobre la calidad de las viviendas con acondicionamiento térmico y la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, Distrito de Shupluy-2021, tomado centros poblados Ocsha Pachan.....	111
Anexo V. Imagen de satélite AQUA (MODIS) ZONA III de fecha 18 de enero de 2021 .	117
Anexo VI. Imagen de satélite AQUA (MODIS) ZONA III de fecha 22 de enero de 2021	118
Anexo VII. Tablas y gráficos complementarios de Pronostico del Clima.....	119
Anexo VIII. Tablas generadas a partir de datos tomados.....	121
Anexo IX. Gráficos generadas a partir de datos tomados .....	131
Anexo X. Imagen de base de datos.....	145
Anexo XI. Proceso de construcción de viviendas intervenidas .....	149

## I. Introducción

Una edificación es el lugar físico que permite satisfacer necesidades básicas, destacando las condiciones de habitabilidad y bienestar o confort, siendo fundamental en la calidad de vida de una familia. Es el lugar donde se integran procesos sociales necesarios para formar una familia consolidada y el desarrollo correcto de sus miembros. Hoy en día es común hallar viviendas que no cumplen condiciones de habitabilidad como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), poniendo en riesgo de esta manera la calidad de vida de sus moradores, la necesidad de vivienda y las edificaciones de viviendas informales que son factores relacionados a este problema. Actualmente, existe un déficit habitacional a nivel nacional que ha ascendido a 1 millón 860 mil 692 viviendas, esto se puede observar al considerar sus dos componentes; como son el déficit cuantitativo y cualitativo, los que a su vez están conformados por varios indicadores e índices que permiten determinar necesidades específicas de una vivienda (Sánchez & Saldaña, 2018, p.37).

Actualmente, el 11,2% de los hogares en el ámbito nacional tienen déficit habitacional, siendo el área rural el que ha tenido mayor impacto presentando consecuentemente un mayor porcentaje de hogares con déficit habitacional con 19,5%, mientras que el área urbana presenta solo el 8,7%. Si bien disminuyó en 0.5 puntos porcentuales en comparación con el año 2016, la población en el Perú está en crecimiento, solo al 30 de junio de 2016, fue de 31'488,625 personas, de las cuales el 50.1% son hombres y el 49.9%, mujeres (INEI, 2017, p.1). Al año 2025 habrá 5'650,000 nacimientos y 1'905,000 muertes, llegando finalmente a un total de 34'412,393 de habitantes (Algarate, 2018, p.21). Por lo tanto, es importante resaltar el componente cualitativo para déficit habitacional; que considera las deficiencias en la calidad de la vivienda ya sea materialidad (paredes y pisos), espacio habitable (hacinamiento) y servicios básicos (agua potable, desagüe y electricidad). Este cálculo busca determinar (identificar) aquellas viviendas que requieren ser mejoradas en cuanto a su infraestructura en los aspectos mencionados (INEI, 2018, p.18).

Por otro lado; actualmente las bajas temperaturas provocan las llamadas Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS), estas forman parte de una de las primeras causas de atención en los establecimientos de salud, representando el 24,9 % de todas las consultas en nuestro país (Alzate, 2012, p.55). Siendo, la principal causa de mortalidad en niños de zonas rurales, que es el sector con mayor pobreza y exclusión del Perú (Blanco & Díaz, 2005, p.587). De acuerdo con las estimaciones del Ministerio de Salud (MINSA) cerca de 1 200 000 niños menores a 5 años de edad fallecen anualmente y siendo un tercio de estas a causa de una Infección Respiratoria Aguda (IRA), donde la mayor parte de estas defunciones se debieron a una neumonía (MINSA, 2019). De acuerdo con el centro nacional de epidemiología, prevención y control de enfermedades del Perú, solo en el 2017 se presentaron 2 588 620 de casos de IRA en todo el Perú, mientras que en el año 2018 se han informado 2 619 118 episodios de IRAS.

Actualmente la mayoría de infraestructuras inestables no logran mitigar los estragos provocados por las bajas temperaturas, ya que no protegen al hogar del frío en el interior de estas. Por tanto, es importante evidenciar que existen problemas de la escasez de energía que relacionan estas condiciones con el confort térmico, esto se debe básicamente a que el 40% de la población rural no tiene energía eléctrica y un 96.72% de ellos utiliza bosta o estiércol para realizar actividades de cocina (Abanto & Montenegro, 2016, p.8); evidenciando la carencia y el poco acceso a fuentes de energía como electricidad o gas.

Finalmente, se debe acotar que cada hogar necesita una pared caliente para brindar confort térmico; los hogares rurales en su mayoría están edificados con paredes de adobe y pisos de tierra, que son materiales con grandes propiedades térmicas. Es evidente que la mayoría de edificaciones presentan deficiencias en el sellado de puertas, ventanas y techos; por otro lado, la mayoría de habitaciones están edificadas de forma incompleta y por tanto pierde fácilmente la energía almacenada permitiendo el ingreso de corrientes de aire frío al interior de las habitaciones. Por tanto, es importante señalar que la realidad en las infraestructuras de las viviendas rurales está relacionada con problemas de escasez térmico para brindar confort, y las familias de las zonas rurales que cuentan con energía

eléctrica, solo la utilizan para alumbrado y no como fuente térmica para otros usos, tales como calefacción.

Uno de los grandes problemas que aqueja a estos centros poblados es el cambio climático, lo cual provoca variaciones de temperatura, trayendo como consecuencia la ocurrencia de periodos fríos en zonas que se ubican sobre los 3,500 msnm, lo cual desencadena temperaturas inferiores a los  $-5^{\circ}\text{C}$ ; en ambos centros poblados el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), buscó acondicionar las viviendas dado que representan zonas de riesgo alto y muy alto frente a las heladas, se sabe por experiencia propia que los centros poblados de Pia Corral y Ocsha Pachan están expuestos a las bajas temperaturas o heladas. Además, es evidente que estos centros poblados están conformados por poblaciones pobres y extremadamente pobres, por lo cual se busca mejorar la calidad de vida por medio de la inclusión social, por medio de la mejora del confort térmico, para superar la vulnerabilidad en la zona, los altos índices de pobreza, la inseguridad alimentaria y la baja calidad de vida (Rivas & Rivas, 2013, p.58).

Frente a estos problemas donde priman las bajas temperaturas o heladas, se evidencia pésimas condiciones de ventilación, calefacción y malas condiciones de vida asociadas a las viviendas de las familias de dichos centros poblados por lo que es necesario dar soluciones a estas situaciones, pues traen como consecuencia enfermedades respiratorias severas tanto en Pia Corral y Ocsha Pachan, que forman parte del distrito de Shupluy y la provincia de Yungay – Ancash, por lo que se planteó la siguiente investigación, influencia del acondicionamiento térmico de viviendas en la calidad de vida de pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, distrito de Shupluy – 2021. La cual, busca optimizar las condiciones de los hogares mediante tecnologías adecuadas mediante el uso de energías renovables lo cual permite combatir y mitigar los efectos de las bajas temperaturas mediante el confort térmico y así mejorar la calidad de vida de pobladores; plantando como problema general; ¿cuál es la influencia del acondicionamiento térmico de viviendas en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, distrito de Shupluy- 2021?; teniendo como problemas específicos; ¿cuáles serán las características funcionales, espaciales y ambientales de las viviendas con acondicionamiento

térmico, de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, distrito de Shupluy- 2021?; ¿Cuáles serán los factores para evaluar las condiciones de habitabilidad en las viviendas con acondicionamiento térmico de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, distrito de Shupluy- 2021?; y ¿Qué cambios en la calidad de vida se producirán en la población beneficiaria de los centros poblados del distrito de Shupluy como consecuencia de la implementación del acondicionamiento térmico?.

## 1.1. Objetivos

- Objetivo general
  - Conocer la influencia del acondicionamiento térmico de las viviendas en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy- 2021.
- Objetivos específicos
  - Identificar las características funcionales, espaciales y ambientales de las viviendas con acondicionamiento térmico, de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy- 2021.
  - Determinar los factores para evaluar las condiciones de habitabilidad en las viviendas con acondicionamiento térmico, de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy- 2021.
  - Identificar los cambios en la calidad de vida de la población beneficiaria de los centros poblados del distrito de Shupluy como consecuencia de la implementación del acondicionamiento térmico.

## 1.2. Hipótesis

- $H_0$ : El acondicionamiento térmico de las viviendas tuvo efectos positivos en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy- 2021.
- $H_1$ : El acondicionamiento térmico de las viviendas no tuvo efectos positivos en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy- 2021.

### 1.3. Variables

- Variable independiente
  - Acondicionamiento térmico de las viviendas.
- Variable dependiente
  - Calidad de vida de los pobladores

Tabla 1. Operacionalización de Variables.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.					
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA DE INDICADORES
- Acondicionamiento térmico de las viviendas.	- Consiste en disminuir la conductividad térmica dentro de una vivienda para evitar el intercambio de calor entre el interior y el exterior de este.	-Son los indicadores que establecen las tres tecnologías utilizadas en el proyecto.	-Características funcionales.  - Características espaciales.  - Características ambientales.  -Calidad de la vivienda.	-Generación de calor -Conservación de calor -Reforzamiento de muros  -Geometría plana -Geometría espacial  -Temperaturas máximas -Temperaturas mínimas -Humedad relativa -Precipitación -Variaciones hidrológicas  -Tecnologías usadas para el acondicionamiento térmico. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muro trombe</li> <li>- Aislamiento térmico interno.</li> <li>- Reforzamiento de Muros.</li> </ul> Materialidad Puentes térmicos Tipo de vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceptable</li> <li>- Recuperable</li> <li>- irrecuperable</li> </ul>	Escala de Likert  - muy bueno - bueno - regular - malo - muy malo

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA DE INDICADORES
-Calidad de vida de los pobladores.	- es un proceso que funciona de manera dinámica emparejado al ciclo de vida de cada persona que se encuentra en un ambiente o contexto social específico.	- para fines de esta investigación se tomará en cuenta una variación del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) propuesto por Alkire y Foster.	-Salud. -Educación. -Niveles de vida.	- Horas de sueño - Mortalidad infantil. - Nutrición. - Nutrición escolar - Rendimiento escolar - Años de instrucción  - Piso - Bienes - Electricidad - Agua - Hacinamiento	Escala de Likert  - muy bueno - bueno - regular - malo - muy malo

## II. Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales.

Castillo, E., Mite, J. & Pérez, J. (2019). En su investigación publicada en la Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos titulada; influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas. Programa Mucho Lote II, Guayaquil. Tuvieron como objetivo, establecer parámetros que determinan el confort térmico para el consumo de energía eléctrica para acondicionamiento ambiental. Con una metodología con enfoque cualitativo y diseño descriptivo, obteniendo como resultados que; la importancia de la envolvente que consigue una óptima temperatura interior con un efecto de filtro, brinda protección, privacidad, movimiento y amortización de los agentes ambientales externos creando espacios interiores confortables, lo cual consigue el diseño de acuerdo a las condiciones climáticas; utilizando materiales con características termo físicas favorables para la ubicación geográfica y el clima cálido húmedo que presenta la ciudad. Donde concluyó, que la solución propuesta para los habitantes del sector de Mucho Lote II, para conseguir el confort higrotérmico deseado, consiste en un sistema de ventilación pasiva, en este caso ventilación cruzada tomando en cuenta la orientación para la ubicación de las ventanas y la incidencia solar en las fachadas. La protección en cubierta por medio de paneles tipo sándwich.

Martínez, A & Vera, M. (2018). En su investigación titulada, simulación de puentes térmicos basados en soluciones constructivas de acondicionamiento térmico propuestas por el Ministerio de vivienda y urbanismo de Chile. Tuvo como objetivo, mostrar cuales son los puntos donde existe mayor riesgo de condensación de humedad en viviendas que utilizan soluciones constructivas de acondicionamiento térmico propuestas por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile. Donde utilizo como metodología con enfoque mixto y diseño descriptivo, además utilizó como herramienta el ThermCAD que se basa en Modelación de Elementos Finitos con una superficie de trabajo en CAD y permite la determinación de isotermas o temperaturas en ciertos puntos de la solución constructiva que se

esté analizando. Obteniendo como resultados que la transmitancia térmica para el muro (U1) alcanza los 0.2822 [W/m<sup>2</sup>K] y para el piso (U2) alcanza los 3.6697 [W/m<sup>2</sup>K], donde se determinó que estos valores fueron un 79% menores que en las mismas soluciones constructivas pero que no presentaron aislación térmica. Concluyendo que el uso de aislantes térmicos tiene mayor impacto en las soluciones constructivas de madera que en las de albañilería u hormigón. Adicionalmente los resultados muestran que en casi todas las soluciones constructivas propuestas no rompen los puentes térmicos y se prevé que en la mayoría de las zonas térmicas de Chile existirán riesgos de condensación de la humedad y por ende la proliferación de hongos y mohos.

Díaz, J. (2017). En su tesis titulada, comportamiento térmico de viviendas por efecto invernadero del vidrio en verano. Tuvo como objetivo, estudiar el comportamiento térmico de viviendas y edificios habitacionales en verano, de material sólido tales como, hormigón armado o albañilería, ubicados en la Región Metropolitana. Donde utilizó como metodología un enfoque cualitativo y diseño descriptivo; obteniendo como resultados que para construir inmuebles energéticamente eficientes que alcancen condiciones cercanas al confort térmico es necesario considerar el clima específico en donde se emplaza la obra, ya que impone las condiciones iniciales del sistema. En el caso particular de la Región Metropolitana, se tiene que para el invierno la temperatura varía entre los 3,9° y 13° C, mientras que para el verano varía entre los 13° y 29,7° C, presentando una gran oscilación térmica diaria, sobre todo en verano. Concluyendo que, de los casos afectados existe sobrecalentamiento, en un 48% que está expuesto durante la tarde principalmente, un 25% durante la mañana y un 17% durante todo el día. Por lo que se reitera la necesidad de incorporar elementos de control solar para evitar estos casos.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

Abanto & Montenegro. (2016). En su tesis para optar el título de Magister en Gerencia Social denominado, los efectos del proyecto "K'oñichuyawasi casas calientes y limpias" en la salud y calidad de vida de las familias del distrito de Langui en Cusco: un estudio de caso. Tuvo como objetivo; conocer los efectos del proyecto

“K’oñichuyawasi” en la salud y calidad de vida de las familias del distrito de Langui, a fin de promover el proyecto como una estrategia dentro de la agenda gubernamental frente la problemática de las heladas o bajas temperaturas en zonas altoandinas. El enfoque fue mixto, con diseño descriptivo; obteniendo como resultados, que el proyecto posee una tecnología funcional para resolver el problema de las bajas temperaturas en las zonas altoandinas, además que mejora las condiciones de vivienda en general, al disminuir la presencia de sustancias contaminantes provenientes de la cocina. Sumado a eso, el paquete tecnológico ha sido valorado de forma positiva por los beneficiarios. Donde concluyó, que es necesario un enfoque interdisciplinario para complementar un buen trabajo a nivel de tecnología.

Flores, A. (2017). En su tesis cuyo título fue; sistema de acondicionamiento solar pasivo para calefacción de viviendas altoandinas del Perú; tuvo como objetivo, diseñar un sistema solar pasivo para incrementar la ganancia de calor y favorecer el confort térmico en el interior de viviendas rurales ubicadas en las zonas altoandinas del Perú, a través del diseño de un Muro y Techo tipo Trombe; cuyos método utilizado fue un enfoque mixto con diseño descriptivo y utilizó análisis nodal, que mostró el comportamiento de un sistema eficiente, en comparación de uno deficiente; obteniendo como resultados, que las regiones señaladas como objeto de estudio cuentan con recursos solares del orden de los 5 kW.h/m<sup>2</sup> – día promedio anual, y con velocidades de viento entre los 3 a 5 m/s, aunque en algunas temporadas estivales pueden llegar a los 8 m/s. Estas condiciones son óptimas y pueden ser aprovechados para incrementar las condiciones de confort de las personas. Concluyendo que, De acuerdo al análisis que se realizó utilizando el método de Fanger, el rango ideal para llegar al confort térmico para estas regiones es entre 21° y 25° C, con un rango de humedad entre 40 al 70%.

Juarez, D. (2018). En su tesis para obtener el grado de ingeniero energético titulado; acondicionamiento térmico de las viviendas utilizando energía solar pasiva para los caseríos de Cuispes-Bongara-Amazonas. Tuvo como objetivo, Acondicionar térmicamente las viviendas de los caseríos de Cuispes, para mejorar el confort térmico y condición de vida. Donde utilizo como metodología un enfoque mixto, con diseño descriptivo; así mismo utilizó como herramienta el Método de

Admittancias del Chartered Institute of Building Services Engineers (CIBSE Admittance Method), para determinar temperaturas internas y cargas térmicas. Obteniendo como resultados, que Las temperaturas que se pueden obtener gracias a la instalación de los modelos analizados, pueden dotar a la vivienda de un confort térmico suficiente, si se realizan las capacitaciones oportunas, ya que los dos modelos cumplen con el objetivo de llegar a 12°C de confort térmico, en el día crítico (día más frío en la mejor posición con una temperatura mínima de 12.3°C). Concluyendo que; dadas las opciones, la de mayor viabilidad es la vivienda con aislamiento de triplay ya que el segundo modelo analizado con recubrimiento de una capa de 16mm de espesor de yeso solo se consigue aumentar 0.2 grados y es de mayor costo.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

Silva, M; Depaz, R & Alva, O. (2017). En su investigación titulada mejoramiento del confort térmico de vivienda en uso en la ciudad de Huaraz con el aprovechamiento de la energía solar pasiva. Tuvo como objetivo; lograr condiciones de confort térmico en una vivienda en uso en la ciudad de Huaraz, implementando los acondicionamientos de sistemas no contaminantes y de bajo costo en la edificación, para el aprovechamiento de la energía solar pasiva que permita sustituir el consumo de energía eléctrica y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. Con una metodología experimental, con un diseño pre-experimental de pre-prueba/post-test de una vivienda. Donde encontraron como resultados que, la humedad relativa se redujo del 23% a 46%, mientras que la temperatura de los ambientes aumentó en 1.2°C hasta 2.6°C, obteniendo habitaciones con una temperatura considerada como confortable en invierno que es de 20 +/- 2°C. Concluyeron que, la implementación del aprovechamiento de la energía solar pasiva en la vivienda tiene un beneficio cuantificable en ahorro de energía eléctrica, tangible después del período de 17 meses de recuperación de la inversión, sin gastos de ahí en adelante hasta por un período mínimo de 10 años.

Vidal, G. (2018). En su tesis titulada, diseño de una vivienda térmica, en la zona rural El Pinar-Huaraz-Ancash-2018. Tuvo como objetivo, proponer un diseño de una vivienda térmica en la zona rural El Pinar – Huaraz – Ancash.

Desarrollándose bajo la metodología con diseño descriptivo y enfoque cualitativo; obteniendo como resultados, que Huaraz, cuenta con un clima frío, segundo, que las viviendas en la zona rural El Pinar, requieren ser confortables, para ello se debe dotar con características especiales, la vivienda se debe ubicar en una dirección adecuada con el fin de aprovechar la radiación solar, y vientos. Concluyendo, que la vivienda térmica se distribuye por zonas, según las funciones y actividades que se realizan en cada ambiente, además la propuesta cuenta con una circulación sin obstáculos entre los espacios abiertos y cerrados.

Valladares, P. (2011). En su tesis titulada, índice de la calidad de vida en función de la calidad ambiental en Huaraz. Tuvo como objetivo, conocer los índices de calidad de vida en función de la calidad ambiental, a través de un proceso matricial, en Huaraz, en el periodo 2000 -2007. Tuvo como metodología, una investigación de tipo correlacional y usó como herramientas, la revisión bibliográfica y el uso de una matriz cuadrática (P\*P) para determinar el índice de calidad de vida óptima (ICVO). Obtuvo como resultados, que el ICVO en función de las relaciones intrínsecas entre sí de los 25 parámetros evaluados alcanza el valor adimensional 148,00, que representa la importancia absoluta (I) del comportamiento óptimo de los parámetros en el contexto de la calidad de vida de los habitantes. Además, concluyó que esto se vincula entre sí con parámetros de indicadores socioambientales, en una primera aproximación, jerarquiza el nivel de la calidad de vida de los habitantes de Huaraz, demostrando la alta dependencia de la calidad de vida (confort humano) del comportamiento y calidad de los ecosistemas.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1 Teoría del balance térmico

El modelo de balance térmico está enlazado a los indicadores PMV (Predictive mean vote) voto medio predictivo/ PPD (predictive percentage dissatisfied) porcentaje predictivo de insatisfechos, los trabajos de Fanger sobre la influencia que tienen las condiciones climáticas en el interior de los edificios sobre las personas es publicado en 1973 el cual basa sus publicaciones en modelos de balance estático, siendo adoptados por una gran proporción de estándares actuales sobre confort térmico (Fanger 1973). Los estados estáticos muestran que el disconfort a temperaturas bajas se relaciona con la temperatura media de la piel y el disconfort provocado por altas temperaturas se relaciona a la humedad de la piel que se da a causa de la secreción de sudor es así que la insatisfacción puede darse por la sensación local o global de demasiado frío o calor.

El modelo de Fanger combina teorías de balance térmico con fisiología y termorregulación con el fin de determinar rangos de temperatura para llegar al confort de los habitantes. Por tanto, el cuerpo emplea procesos fisiológicos como vasodilatación, titiriteo y sudoración con el fin de mantener un balance térmico entre las reacciones térmicas producto del metabolismo y la pérdida de calor a través del cuerpo, siendo importante mantener el balance para tener una sensación térmica neutral.

Sin embargo, Fanger observó que el sistema termorregulador del hombre es tan eficiente que es capaz de crear equilibrio térmico dentro de amplios límites Fanger determinó que los únicos procesos fisiológicos que tienen influencia en el balance térmico dentro de este contexto son la tasa de sudoración y la temperatura media de la piel, siendo estos procesos que están en función del nivel de actividad, determinando una relación lineal entre estos dos factores que describen la ecuación de balance térmico, de donde se obtiene la ecuación de confort de Fanger que predice condiciones necesarias para que los ocupantes tengan neutralidad térmica relacionando los siete puntos de escala térmica de ASHARE conociéndose a esto como índice PMV ( índice de voto medio previsto) que se relaciona con el índice

PPD (índice de porcentaje previsto de insatisfechos), los cuales se representan en la siguiente ecuación.

$$PPD = 100 - 95 \exp(- (0.03353 PMV^4 + 0.2179 PMV^2))$$

Si bien hay discrepancias con la capacidad de predicción por el modelo estático, dado que existen influencias del contexto algo que varía en condiciones ambientales a diferencia de las de laboratorio ya que generalmente las personas viven en ambientes cambiantes, donde es difícil controlar los factores (Brager & De Dear 1998).

### 2.2.2. Teoría adaptativa

El Acondicionamiento térmico tiene como fin llevar a cabo el confort adaptativo que tiene como objetivo analizar aceptabilidad real del ambiente térmico para los individuos que la usan, lo cual dependerá del contexto, de la forma en que se comportan los ocupantes y de las expectativas que estos tienen sobre el confort. Ante esto es necesario definir adaptación térmica que es de acuerdo con Godoy (2012) “una disminución gradual de la respuesta del organismo a una estimulación repetida del ambiente”.

De Dear (1998) desarrolla el llamado criterio adaptativo siendo el resultado de un conjunto de estudios siendo su propósito analizar la aceptabilidad real de ambientes térmicos, siendo esta dependiente del contexto, el comportamiento de los ocupantes y sus expectativas. A diferencia del modelo estático, en este modelo las personas desempeñan un papel instrumental de acuerdo con sus preferencias térmicas por la forma en que interaccionan con el ambiente, lo cual modifica su comportamiento o adaptan de manera gradual sus expectativas de acuerdo al ambiente en el que se encuentren (Brager & De Dear 1998).

La adaptación es la disminución gradual de las respuestas orgánicas a estímulos repetidos dentro de un ambiente, distinguiéndose por tanto tres

categorías para la adaptación térmica; siendo estos, el ajuste de comportamiento, la regulación fisiológica y la regulación psicológica.

### **2.2.3 . Acondicionamiento térmico**

Consiste en disminuir la conductividad térmica dentro de un sistema para evitar el intercambio de calor entre el interior y el exterior de este, mediante el uso de tres tecnologías; el muro trombe, el aislamiento térmico interno y el reforzamiento de Muros; estas son usadas con el fin de brindar confort térmico al hogar (Godoy, 2012).

### **2.2.4 Acondicionamiento térmico en viviendas**

Es optimizar el funcionamiento de la cubierta o techos de la vivienda mejorando los puentes térmicos o rompiendo los mismos, estos son; aquellas zonas de la envolvente térmica de la edificación donde se evidencia un cambio en la uniformidad de la edificación, por la variación entre el área externa e interna de algún elemento constructivo, que conllevan a una disminución de la resistencia térmica con relación al resto del cerramiento (FONCODES, 2020).

#### **2.2.4.1 Características Funcionales**

Es detallar y caracterizar cada una de las funciones y mecanismos que explican el funcionamiento de las viviendas sometidas al acondicionamiento térmico, explicando de cierta forma cómo funcionan los materiales de manera independiente y vinculándolas entre sí, siendo importante el mantenimiento de las características físicas de la vivienda dado que al cambiar una de estas se pierde la funcionalidad del acondicionamiento térmico; haciendo hincapié en las tres tecnologías usadas durante el proyecto.

#### **2.2.4.2 Características Espaciales**

Estas características se basan en la descripción de módulos o elementos que constituyen el acondicionamiento térmico y el proyecto en sí de manera que se

pueda comprender a los constituyentes espacialmente, siendo importante determinar un espacio euclidiano o tridimensional, tomando como referencia las medidas (siendo ángulos y longitudes) y las propiedades, estas características son importantes detallarlas de la manera más exacta para alcanzar una optimización del proyecto, haciendo que se mejore la arquitectura y distribución principalmente.

#### **2.2.4.3 Características ambientales**

Son todas las características que abarcan a todo el conjunto de componentes, físicos, químicos y biológicos; haciendo hincapié para nuestro proyecto la física atmosférica o meteorología y todas las condiciones meteorológicas que caracterizan una zona determinada es decir el clima, es muy importante el desarrollo de estas características dentro de un lugar y más aún si se va a tomar en cuenta el acondicionamiento térmico, dado que nos ayudará a seleccionar de cierta forma los mejores materiales.

#### **2.2.5 Puentes térmicos.**

Es la zona de la envolvente térmica de la edificación en donde es evidente una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por la variación de los materiales empleados o del espesor del cerramiento, dado que los elementos que participan en la construcción penetran de forma completa o parcial con diferente conductividad, provocando diferencias entre el área interna y externa de los elementos, que traen como consecuencia una menor resistencia térmica en relación al resto del cerramiento (Martínez & Vera, 2018).

#### **2.2.6 Transferencia de calor y condensaciones en los puentes térmicos.**

El intercambio de calor que provocan los puentes térmicos en la envolvente térmica dentro de una edificación se da por medio de la aparición de flujos de calor que pueden ser de dos tipos; bidimensionales o tridimensionales, en contraposición a un tipo de comportamiento uniforme que es descrito suponiendo de la manera más simple un movimiento de fluido unidimensional. Para realizar el cálculo con mayor precisión para el comportamiento térmico global dentro en una envolvente

térmica, que incluye el efecto que causan los puentes térmicos, se pueden ejecutar usando métodos numéricos, esto nos permite conseguir deducciones más fiables poniendo más esfuerzo en el modelado de lo que se usan fórmulas más complejas a diferencia de las simplificaciones que se llevan a cabo generalmente.

### **2.2.6.1. Transmitancia**

Es aquella propiedad que nos ayuda a describir la transferencia térmica por medio de un puente térmico lineal, o explicado de manera más simple; es aquella magnitud que expresa la cantidad de energía que atraviesa un cuerpo por unidad de tiempo denominándose de otra forma potencia; estando relacionada directamente con la transferencia térmica unidimensional. Esta propiedad es importante dado que hace lo necesario para simplificar en un único parámetro la manera en cómo se comporta un puente térmico que muchas veces lo hace con mucha complejidad (FONCODES, 2020).

Debemos de tener en cuenta que en las proximidades del puente térmico la densidad aumenta, por tanto, hay un crecimiento de los flujos, al ver una gran cantidad de estos comienzan a curvarse provocando que se formen flujos en diversas dimensiones remplazando los comportamientos unidimensionales que se observan a una distancia certera del puente térmico.

### **2.2.6.2. Condiciones superficiales**

Son todas aquellas condiciones que se muestran en la superficie, la evaluación de esta se relaciona con procedimientos que consisten básicamente en procedimientos que se basan en determinar las condiciones en las que se encuentra la estructura por medio de inspecciones visuales, identificando la clase de fallas encontradas, severidad y cantidad, siendo la herramienta más fácil de usar la método PCI (Pavement Condition Index), siendo el modo más completo para evaluar y calificar de manera objetiva una estructura, esta herramienta ha sido aceptada y tomada como referencia, como un procedimiento ya estandarizado, siendo el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el APWA (American Public Work Association) y la ASTM como método de análisis, tres de los entes más

importantes que la han tomado como referencia para su aplicación. El cálculo del PCI se basa en los resultados de un inventario que se realiza de forma visual siendo trascendental el estado de la estructura que toma en cuenta la, severidad y cantidad de fallas presentes.

### **2.2.7 Calidad de vida**

La ONU, la FAO y la OIT en los años cincuenta toman en cuenta nueve factores de calidad de vida entre ellos; vivienda, salud, nutrición, educación, empleo y condiciones de trabajo, vestido, recreación, esparcimiento y seguridad social; posterior a esto los componentes fueron incluidos en 6 aspectos: vivienda, ordenamiento ambiental, desarrollo económico, desarrollo social, erradicación de la pobreza y gobernabilidad. Además, la calidad ambiental urbana determina la calidad de vida la cual se entiende cuando una vivienda es habitable y confortable estando relacionada y asociada directamente a condiciones de índole biológica, ecológica, económico productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético en sus dimensiones de carácter espacial. Por lo tanto, la calidad ambiental se determina por la relación de estas variables para conformar una vivienda confortable y saludable, teniendo la capacidad de satisfacer las necesidades de sus habitantes (Ardila, 2003, p. 162).

Por otro lado; la Comisión sobre la Medición del Rendimiento Económico y el Progreso Social, menciona que la calidad de vida como concepto abarca muchos aspectos como el de producción económica o el de nivel de vida. Es así que la definición de calidad de vida se centra en la forma en que acontece la vida humana y no solo en los recursos o en la renta que posee un individuo (Sen, 2004, p. 42). Es decir, es un proceso que funciona de manera dinámica emparejado al ciclo de vida de cada persona que se encuentra en un ambiente o contexto social específico. Es así que se puede definir como la probabilidad que posee una persona para llevar una vida digna, gracias a la capacidad de desarrollar sus potencialidades en forma libre y cooperante en acorde a los objetivos de la sociedad de la que hace parte. De acuerdo con Sen (2000), tiene que ser comprender de la mejor forma el espacio de las capacidades personales, la riqueza del concepto de este enfoque se pierde cuando se miden las capacidades a través de indicadores.

La calidad de vida implica de forma objetiva; las condiciones básicas que debe garantizar el Estado ya sea Local, Regional o Nacional; a cada individuo para aumentar el campo para ejercer sus libertades. Modelos que evalúen el nivel de calidad de vida de un individuo y de una sociedad. Parten de enfoques estáticos, que toman como factores la cantidad de bienes a los que tiene acceso un individuo. Otros enfoques toman en cuenta las potencialidades.

### **2.2.8 Medición de la calidad de la calidad de vida**

Para fines de la investigación se plantea una metodología se construirán índices de brecha por componentes de necesidad y se calculará el índice global para la calidad de vida tomando en cuenta; las dimensiones de la calidad de vida consideradas importantes; siendo estas los componentes de necesidad que necesitan ser cubiertos para lograr una calidad de vida aceptable siendo estas; vivienda, salud, educación, participación económica, recreación y servicios básicos, como el ambiente físico natural y la seguridad personal. Por otro lado; se debe de identificar la satisfacción que brinda cada componente de necesidad y sectorizar el lugar que tomará en cuenta las medidas, según criterios de; morfología urbana principalmente.

Se debe de tomar en cuenta que existen dos alternativas de medición; la selección de indicadores a juicio de especialistas, tomando en cuenta el ámbito espacial que se va a utilizar, información que estará a primera mano de fuentes indirectas y la facilidad de levantamiento de información y por supuesto, su pertinencia a los fines que se proponen. Por otro lado, la segunda consiste en disponer de una gran base de datos al nivel espacial requerido, con lo cual es posible someter todos los indicadores para cada componente de necesidad, bajo un análisis de componentes principales, a fin de seleccionar indicadores que resulten significativos (Jiménez & Gonzales, 2013, p.163).

#### **(a) Método directo o necesidades básicas insatisfechas (NBI)**

Toma en cuenta una relación directamente proporcional entre dos factores principales como lo son; la pobreza y la necesidad que se expresa mediante la

carencia de bienes materiales, situaciones de rechazo étnico – cultural; la geografía del lugar que abre debates y cuestionamientos, institucionales y políticos referente a la pobreza, la cual es construido a través del cálculo de porcentaje de hogares con viviendas inadecuadas, ya sea por presentar; hacinamiento crítico, no tener servicios básicos y poseer alta dependencia económica y tasas de ausencia escolar (Jiménez & Gonzales, 2013, p.163).

### **(b) Método indirecto o línea de pobreza (LP)**

Este método mide los niveles de vida tomando como referencia las líneas de pobreza; por lo cual mide la capacidad para adquirir una canasta básica de consumo dentro de lo normativo por medio de los ingresos corrientes de los hogares y se deduce por medio de la determinación de una dieta mínima y las fracciones que el consumo de alimentos simboliza dentro de los gastos de hogar, en términos generales es una aproximación calculada de forma indirecta de la magnitud de la pobreza (Feres & Mancero, 2001, p.22).

### **(c) Índice de Calidad de Vida (ICV)**

El Departamento Nacional de Planeación agrupa cuatro factores: calidad de la vivienda, tamaño y composición del hogar, acceso y calidad de los servicios públicos domiciliarios y educación y capital humano. Obteniendo como resultado final un indicador del estándar de vida para clasificar a los hogares, de acuerdo con el valor o categoría que tengan cada una de las variables que entran en el índice (Leva, 2005, p. 50).

### **(d) Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) propuesto por Alkire y Foster.**

Es el IPM formulado por Alkire y Foster toma en cuenta tres dimensiones: nivel de vida, salud y educación; del mismo modo toma en cuenta diez indicadores: nutrición, matrícula escolar, mortalidad infantil, años de instrucción, bienes, piso del

hogar, electricidad, agua, saneamiento y combustible para cocinar. La forma en la que se muestra cada dimensión es resultado de la agregación de un cierto número de indicadores, por ejemplo; la dimensión salud se examina por medio de dos indicadores (nutrición y mortalidad infantil); de la misma manera la dimensión educación se mide por medio de (matrícula escolar y años de instrucción); No obstante, la dimensión niveles de vida está en función de seis indicadores (bienes, piso, electricidad, agua, saneamiento y combustible para cocinar). Una vez definidos las dimensiones e indicadores que forman parte de la evaluación de la situación de pobreza, se continúa con su aplicación, la cual se realiza en dos pasos: identificación y agregación (Alkire & Foster, 2011, p.1).

### **2.2.9 Nivel de vida.**

Generalmente se entiende como la habitabilidad dentro de un entorno, refiriéndose de manera explícita a las características de este, denominado por algunos economistas como prosperidad. Dado que brinda capacidad para afrontar la vida de un individuo y su familia considerando un conjunto de oportunidades internas de vida; este concepto explica, de qué manera un individuo está preparado para hacer frente a las dificultades (Urzúa & Caqueo, 2012, p.69).

Para fines de la investigación se tomó en cuenta como nivel de vida factores como el material del piso que puedes ser; de tierra, entablado, loseta vinílica, lámina asfáltica, parquet; bienes, tomando en cuenta si la propiedad mueble es propia, está en alquiler venta, plan social de casa para vivir, cuidador alojado, alquiler; energía eléctrica, teniendo presente si la persona tiene fluido eléctrico o no, pudiendo ser vela, energía eléctrica permanente, energía eléctrica temporal, grupo electrógeno, lámpara y sin energía; lugar que abastece de agua y hacinamiento.

#### **2.2.9.1. Vivienda**

La vivienda es todo espacio constante, que satisface las necesidades básicas y secundarias de una persona y de sus semejantes, brindando resguardo y seguridad principalmente, protegiéndola de todo tipo de inclemencias y amenazas por parte de la naturaleza, ayudando en el desarrollo de su vida social y toda actividad productiva que realice, estas pueden ser; viviendas unifamiliares,

viviendas multifamiliares, vecindad, quinta choza o cabaña y locales no destinados para habitarlos.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística de Aguascalientes México, la define como todo local que está formado por uno o más cuartos, que es independiente y separado estructuralmente, que tiene como función alojar a una o más personas, tengan parentesco o no. Se dice que está separado estructuralmente dado que se delimita por medio de muros, paredes o cercos y es independiente porque posee una entrada y salida autónoma, habiendo una entrada directa desde la vía que da a la calle o por medio de un pasaje o pasadizo. Esta institución divide a las viviendas en particulares y colectivas, lo que pone a las personas que utilizan espacios abiertos para pernoctar como personas sin vivienda (Instituto Nacional de Estadística, 2000, p.8).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el Perú, se define a la vivienda como un elemento fundamental que conlleva a la dignidad humana, y resguarda la salud física y mental y de manera primordial la calidad de vida permitiendo el desarrollo de la persona, por tanto se considera un derecho para que todo hombre, mujer, joven y niño, dado que es esencial para acceder y mantener un hogar y una comunidad, además es necesaria para la seguridad de la persona y tener una vida en paz y con dignidad.

### **2.2.9.2. Materialidad de una vivienda**

Es la naturaleza física de la vivienda o edificación que va de la mano con su arquitectura, estando conformados por materiales los cuales tienen la cualidad de agruparse en conjunto, caracterizándose por tener propiedades útiles pudiendo ser estas; térmicas, mecánicas, magnéticas, ópticas y eléctricas principalmente. Para fines de nuestro estudio se consideraron los materiales; del piso, del techo, de las paredes, de las puertas y los relacionados a las ventanas.

### **2.2.10 Salud.**

De acuerdo con la OMS (Organización mundial de la Salud) se define como un estado que encuentra en perfecta armonía el bienestar físico, mental y social, y

no toma en cuenta sólo la carencia o ausencia de enfermedad (OMS, 2008, p.40). Si tomamos en cuenta solo criterios que entran dentro de la objetividad, para definir salud debemos de tener en cuenta que un ser humano debe carecer de lesión alguna, presentar asepsia total, ser normorreactivo, además de presentar utilidad e integridad, siendo el médico que tomará en cuenta su estado el que lo considere sano o no (Entralgo, 1985, p.177). Para fines de nuestra investigación tomamos en cuenta aspectos como horas de sueño, nutrición y mortalidad infantil.

### **2.2.11 Educación.**

Definir educación actualmente es muy difícil; sin embargo ya se hacía durante la edad media que la definía como la trasmisión de cualquier tipo de conocimiento y saber ligado a oficios y destrezas manuales los cuales se aprendía de los maestros mediante la observación por los aprendices que impartían su conocimiento; del mismo modo, a la nobleza incluyendo a los caballeros se les impartía una educación ligada al uso de armas y a las practicas corrientes en las cortes; esto también involucraba agregar materias como artes de guerra, disciplina moral bien formada, modales, gentileza, y capacidad para estimar de la mejor manera la belleza terrenal y los valores religiosos.

Si lo definimos etimológicamente diremos que proviene del latín educo, que significa “entreno”, esta palabra también es afín con el homónimo educo que no es otra cosa que “llevar adelante o sacar adelante”, siendo e “de fuera de” y duco “conduzco, guio”. En resumen, etimológicamente es educare que tiene por significado promover de cierta forma el desarrollo intelectual y cultural de aquel que se educa, por lo tanto, desarrollará sus potencialidades tanto motoras, psíquicas y cognitivas para mejorar el intelecto y conocimiento, haciendo en tal proceso al aprendiz alguien más activo (Camiscia, 2018, p.53). En la actualidad se considera que es aprender los saberes construidos desde la experiencia, lo cual está avanzado en las virtudes y corrigiendo lo que no ha dado buenos resultados.

## **2.2.12 Déficit Habitacional**

Este concepto describe toda situación que deja saldo negativo entre el conjunto de viviendas apropiadas del que dispone un territorio dado; ya sea un país, una región, una provincia, un distrito o una comunidad campesina y las necesidades de habitación de su población. Por tanto, la demanda en el presente no tiene capacidad para cubrir las necesidades de acceso a una vivienda (Escalera & Córdova, 2016, p.70). Por otro lado, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2018, p.45) menciona que es “la combinación de requerimientos en base a la ausencia de vivienda y las condiciones deficientes de la vivienda”. Este concepto puede ser cuantitativo y cualitativo, el primero, toma en consideración la falta de viviendas aptas que puedan cubrir todas las necesidades habitacionales de las familias que no tienen viviendas y, el segundo concepto, toma en cuenta las insuficiencias en calidad de viviendas que se encuentran edificadas o construidas, siendo importantes factores como; el espacio, la composición o el servicio. Se tomará este último concepto para fines de la investigación.

## **2.2.13 Tipo de vivienda basado en su índice de materialidad**

Clasificar las viviendas basándonos en este indicador es muy importante dado que debemos de tomar en cuenta cada uno de los materiales que predominan en tres de los módulos o agrupaciones principales que forman parte de una vivienda como son; los pisos, techos y muros, haciendo posible clasificar y sistematizar una edificación como aceptable, recuperable e irrecuperable de acuerdo a las siguientes categorías:

### **2.2.13.1. Aceptable**

Se considera aceptable a toda vivienda cuya estructura cuenta con las siguientes condiciones; posee un techo de tejas, losa de concreto con cielo interior; eternit con cielo raso interior; zinc, eternit sin cielo raso, teja, tejuela o madera sin cielo raso interior. Del mismo modo, sus paredes o muros son, de estructuras de acero o concreto armado; albañilería de ladrillo, bloques de cemento o piedra;

tabique forrado en cara interior y exterior, siendo su material de madera, del mismo modo el adobe enmallado se encontrará en esta clasificación o cualquier otro tipo, y su piso; es de losa de concreto u hormigón sin armar revestido con parquet, cerámica, tabla, linóleo, flexit, baldosa, alfombra, u otro material; pudiendo ser alternativas tabla o parquet sobre soleras o vigas.

### **2.2.13.2. Recuperable**

Una vivienda es recuperable cuando la estructura de su techo está compuesta por los siguientes materiales; de algún tipo de material volcánico, tomando como referencia a la fonolita; paja, coirón, totora o caña. Del mismo modo, el muro está estructurado principalmente de adobe; y los tabiques sin forro interior siendo principalmente de madera u otro; estructuras de barro sin enmallar, quincha, pirca u otro material que se elabora de forma artesanal de manera tradicional; por último, el piso es de losa de concreto no armado no revestido, pudiendo ser opcionalmente de madera, plásticos o pastelones puesto directamente en tierra.

### **2.2.13.3. Irrecuperable**

Una vivienda es irrecuperable cuando los materiales utilizados para la construcción son generalmente provenientes de desechos o reciclaje; siendo el techo estructurado mediante un conjunto de materiales de desecho y/o reciclaje estando principalmente constituido por plásticos y latas. Del mismo modo, los muros están constituidos por materiales de desechos y/o reciclaje estando constituidos de manera general por cartón, lata, sacos, plásticos y otros materiales; por último, el piso es de tierra.

### **2.2.14 Confort térmico en una vivienda.**

El confort térmico está relacionado directamente con un período de satisfacción o bienestar de la persona frente a determinadas condiciones del ambiente higrotérmico en este caso vivienda higrotermica; es decir aquel ambiente que no necesitan de mecanismos termorreguladores del cuerpo humano o hay ausencia de malestar térmico. De acuerdo con la Norma ISO 7730 puntualiza que es; la condición de la mente en la que se expresa la satisfacción con el ambiente

térmico (ISO, 2006). Si bien existe un proceso metabólico que se forma por medio de la digestión de alimentos el cual origina energía que mantiene la temperatura interna entre los 36.4 y 37.1°C aproximadamente, al margen de las condiciones ambientales externas. La rapidez con que se expulsa ese calor, debido a ciertas condicionantes climáticas, ambientales o personales, genera la sensación de frío o calor. Existe un conjunto de factores internos u orgánicos como; la circulación, respiración, transpiración y externos como; el lugar, la ropa, el tipo de vivienda entre otros que influyen en el control de la regulación de calor del cuerpo y, de manera concluyente, su temperatura. Existe un conjunto de variables climáticas y ambientales que intervienen en el confort térmico y están representadas principalmente por; la velocidad del aire, la temperatura del aire, la temperatura de radiación, la humedad relativa del aire. Por otro lado, reconocer al medio construido, la arquitectura y distribución de una vivienda es indispensable para la búsqueda del confort térmico.

En todo tipo de edificaciones, sean estos edificios, centros comerciales, terminales, casas, oficinas. El objetivo primordial es brindar un refugio, el cual nos proteja de las inclemencias del ambiente y consecuentemente el clima. Por lo tanto, no es concebible que una vivienda no nos proporcione protección, que no posea una temperatura adecuada y humedad constante, factores indispensables para el confort térmico; por lo que es molesto, desarrollar actividad alguna en un ambiente con excesivo calor o frío, en el cual no haya diferencia con respecto al aire exterior; por lo tanto el termino saludable o con confort hace referencia a una temperatura adecuada y constante en el interior de una vivienda e independiente de la temperatura exterior.

### **2.2.15 El Sector público ante las bajas temperaturas.**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento por medio del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO) puso en auge la implementación de muros Trombe por medio del proyecto “Sistema Pasivo de Recolección de Energía Solar de Forma Indirecta” que se enmarca dentro del Decreto de Urgencia N° 019-200820. Hoy en día el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) 21 busca mejorar las condiciones de habitabilidad en el ámbito rural,

por tanto, viene realizando el Proyecto Sumaq Wasi, que se enfocará en construir módulos bio-climáticos habitacionales que por medio de la tecnología de ventanas cenitales captan calor (Yataco, 2020, p. 13).

Por otro lado, se tiene previsto un plan que enfrentará en diferentes sectores las bajas temperaturas que se enmarca en la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Es así, que se consideró mejorar las viviendas por medio del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). A partir de 2017, se pone a disposición un análisis de susceptibilidad y niveles de exposición que determina el riesgo a nivel distrital. En este plan se toma en consideración la participación del MIDIS, para que a través de FONCODES acondicione un total de 2555 viviendas durante los años 2017 y 2018. Poniendo durante el 2019 a disposición un enfoque multianual que termina el 2021, con un presupuesto de 2 447 millones de soles (Caminada & Rosales 2015, p.5).

### **2.2.16 Proyecto mi abrigo**

Mi Abrigo es un proyecto con intervención de FONCODES que se enmarca en la Ley 3053026 que tiene como objetivo reducir el estado vulnerable al cual están expuestas las personas, con lo cual no solo se busca mejorar su calidad de vida; también busca reducir las infecciones respiratorias, el ausentismo escolar, gastos en salud e infecciones respiratorias; del mismo modo busca mejorar viviendas que presentan déficit en construcción y materiales dado que se edifican de manera empírica, teniendo limitado acceso a servicios básicos como son el agua y desagua; del mismo modo se busca mejorar practicas inadecuadas como el fogón dentro del dormitorio o el hacinamiento de personas en una habitación, brindar mecanismos de calefacción y rendijas en muros, techos, puertas y ventanas. Su ejecución se da por medio de los núcleos ejecutores de FONCODES, el cual se encargan de financiar por medio de la modalidad de “donación con cargo”, lo que está sujeto a ejecutar el proyecto y rendir cuentas por cada uno de los gastos que se realizan (Angeles & Romarioni, 2020, p.10).

### **2.2.17 Efectos de viviendas mejoradas**

Se espera que haya un incremento representativo de la temperatura al interior de la vivienda y consecuentemente disminuir la asistencia de los miembros de las familias de los centros poblados a la posta médica por problemas relacionados a enfermedades infecto respiratorias; y como tal mejorar el desempeño de los niños y adolescentes en el centro educativo dado que se mejorará la atención de los menores en clases, permitiendo una mejor formación en las aulas. También, se espera que todos puedan realizar un mantenimiento adecuado al paquete tecnológico dado que estas no son ajenas a los daños de algunas de sus partes (Santa, 2008, p.423).

### **2.2.18 Descripción del distrito y centros poblados**

El proyecto se encuentra ubicado dentro de la cordillera Negra, en la zona norcentral del Perú, y es parte de la zona altoandina del departamento de Áncash, Shupluy fue creado mediante Ley del 02 de enero del año 1857 y se encuentra a una altitud que varía entre los 2900 y 3800 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, siendo sus límites, superficie y densidad poblacional la siguiente por el norte colinda con el distrito de Matacoto y Mancos; por el sur con el distrito de Cochabamba y Pariacoto; por el este, con la Provincia de Carhuaz y Rio santa y por el oeste, con el distrito de Cascapara; presenta una superficie de 162.21 km<sup>2</sup> con un clima que varía de cálido a frío. Específicamente los centros poblados se encuentran ubicados en el distrito de Shupluy, pertenece provincia de Yungay y departamento de Áncash.

La época de lluvias en la zona de estudio está comprendida mayormente entre los meses de diciembre y abril, aunque en algunos casos las precipitaciones se empiezan a manifestar durante los meses de octubre y noviembre. Además, se ha registrado el máximo histórico de los últimos 20 años para un acumulado de 24 horas, que tuvo su ocurrencia en enero de 1998 con 53.3 mm, y el acumulado mensual máximo histórico tuvo lugar en marzo del 2001, con un acumulado de 259.1 mm. Este distrito de acuerdo al censo de población del año 2007, tiene una

población de 2,285 habitantes, con una proyección para el bicentenario 2021 de 2,422 habitantes, distribuidos en 7.6% de población urbana y 92.4 % de población rural.

#### **2.2.18.1 Pía Corral**

El centro poblado de Pía Corral está ubicado en el sector 1 de Shupluy, Dentro del distrito de Shupluy, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash. Podemos ubicarla dado que está atravesada por la quebrada de Huaninga, además tiene como coordenadas UTM 196600.0000E, 897400.0000N, cuya altitud varía de 3600 msnm a los 3800 msnm.

#### **2.2.18.2 Ocscha Pachan**

Ocsapachan o Ocscha Pachan es uno de los centros poblados con mayor altitud dentro del distrito de Shupluy, dado que está varía entre los 3800 msnm a 4000 msnm; ubicada en el sector 1 de Shupluy, perteneciente a la Provincia de Yungay, dentro del departamento de Ancash. Se puede localizar mediante sus coordenadas UTM aproximadas 196000E, 897400N; además está rodeada y atravesada por las quebradas Yanacancha, Masrapampa y Ocsapachan.



Figura 1. Mapa de ubicación departamental.

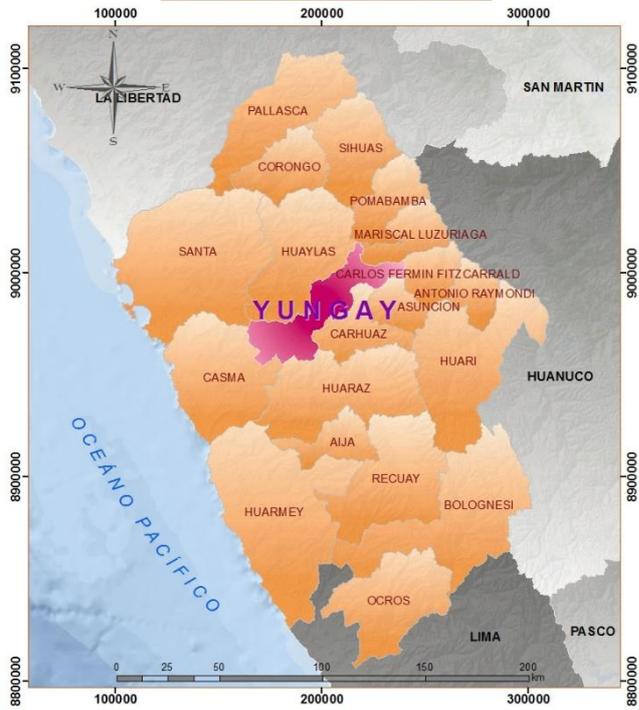


Figura 2. Mapa de ubicación provincial.

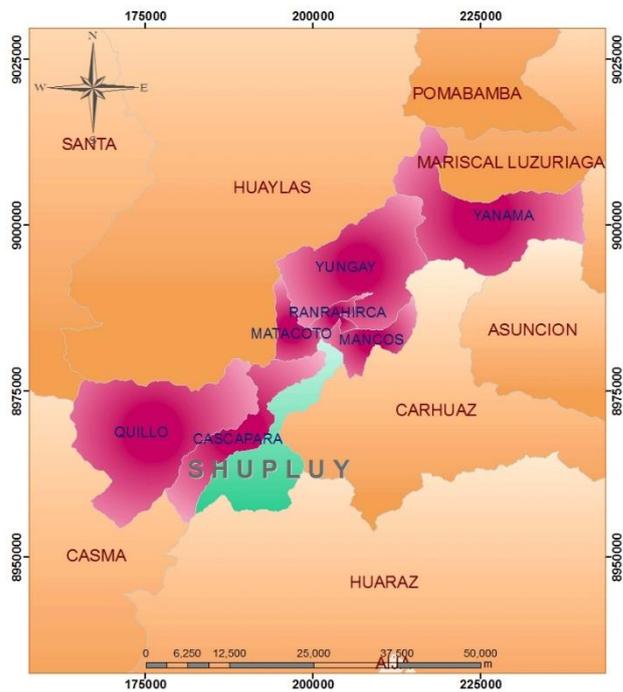


Figura 3. Mapa de ubicación distrital.

**MAPA DE UBICACIÓN DEL CC.PP. PIA CORRAL Y OCSHA PACHAN**

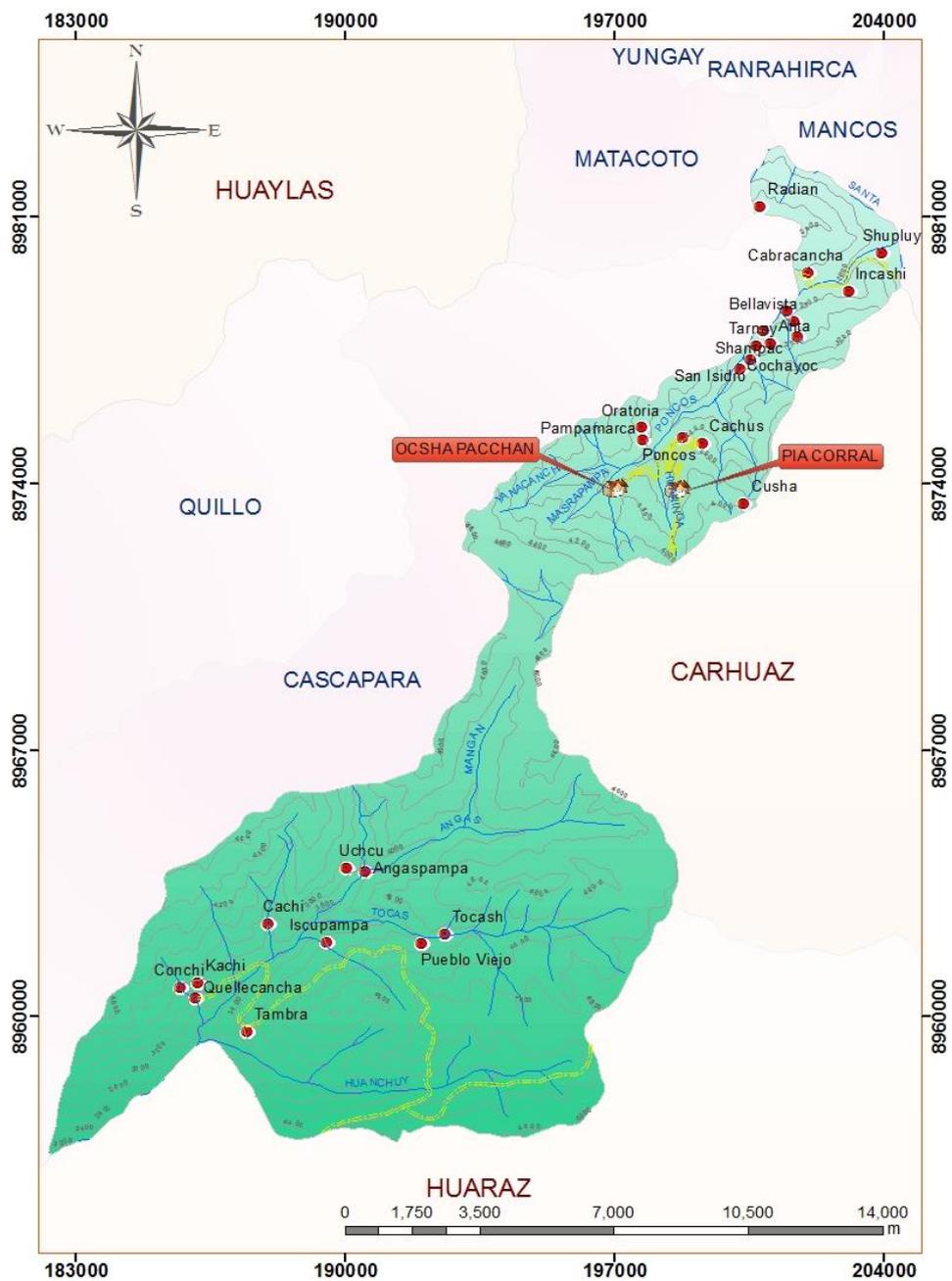


Figura 4. Mapa del Sector 1 Shupluy.



Figura 5. Mapa del Sector 1 Shupluy; acercamiento a los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan.

### **2.2.19 Problemas generales de los centros poblados**

Los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan, independientemente de los problemas de bajas temperaturas y lluvias intensas que son importantes para esta investigación, presentan deficiencias en agua potable e instalaciones sanitarias; además en el año 2017 se reportaron lluvias intensas los cuales trajeron como consecuencia el derrumbe de carreteras y caminos de herradura para ambos centros poblados; además este año, el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional informo que debido a las fallas geológicas se han producido deslizamientos que han traído como consecuencia la interrupción de la transitabilidad (COEN,2020, p.1).

### **2.2.20 Estrategias para combatir las bajas temperaturas**

Si bien este proyecto se caracteriza por proponer estrategias para combatir los efectos de las bajas temperaturas en las zonas alto andinas, esta realidad ha acompañado a los pobladores de los centros poblados Pia Corral Y Ocsha Pachan, desde siempre y, consecuentemente, hay diferentes formas de responder ante este fenómeno. Dentro del nivel Estatal, tenemos al Programa Nacional de Vivienda Mejorada, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Este programa maneja un conjunto de convenios con el gobierno regional para la construcción y reparación de viviendas para el sector rural. Ellos, mediante un proceso de Focalización y Priorización, en la que incluye una evaluación socio económica y una evaluación técnica, se realiza una selección de beneficiarios para el mejoramiento de viviendas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2015, p.28).

Del mismo modo FONCODES mediante el Proyecto Mi Abrigo que es una intervención para la mejora de la habitabilidad de viviendas de la zona rural en lugares donde el riesgo es alto y muy alto por las heladas que acechan, nace con el fin de reducir el estado vulnerable ante el fenómeno de heladas al que están expuestos las personas con pobreza y extrema pobreza. Este programa se basa en ejecutar y acondicionar las viviendas en familias que tienen vulnerabilidad, siendo su fin el de enfrentar la adversidad de las bajas temperaturas, protegiendo fundamentalmente a niños y adultos mayores de

lugares mayores a 3500 msnm. Dentro del distrito de Shupluy en los centros poblados Pia Corral Y Ocsha Pachan, conjuntamente con la municipalidad se ejecutaron convenios con FONCODES, para utilizar las tres tecnologías del proyecto que son; el muro trombe conocido también como pared caliente; el aislamiento térmico interno o sellamiento y el reforzamiento de muros mediante geomallas; estos paquetes tecnológicos, servirán para contrarrestar los efectos del frío, extremo en zonas alto andinas.

### **2.2.20.1 Muro trombe.**

Es una tecnología innovadora que nos ayuda a combatir el frío, es básicamente un muro que se orienta al sol con diferentes pendientes hacia el sol, y está construido con elementos que ayudan a aumentar la inercia térmica como, por ejemplo; el hormigón, el adobe o la piedra; estos elementos se combinan de manera armónica con un colchón de aire, que se encierra dentro de una superficie transparente la cual permite absorber y penetrar la radiación solar. Esta clase de muros son importantes porque sirven para calentar uno de los ambientes dentro de un hogar, además de ser ecoamigables dado que aprovechan la energía solar que es absorbida por medio de una pared exterior, que es protegida por una cubierta que generalmente es transparente (Torres & Bucheli, 2017, p.10).

Esta radiación que desciende del sol, incide sobre el área transparente de toda instalación, distribuyéndose de la siguiente manera cierta parte de ella es reflejada y otra es transmitida siendo la radiación que se absorbe por la superficie transparente considerada casi nula dentro del rango de espesores que se utilizan. Como se conoce toda radiación incluyendo la solar, emiten un gran número de longitudes de onda, por lo tanto, nuestro material transparente selecciona de cierta forma solo a unas cuantas, siendo las longitudes que tienen onda más corta, las que presentan mayor valor energético. Estas longitudes de onda se transforman en energía absorbida, y son emitidas como radiación dentro del módulo que se pretende calentar a través de la masa térmica, y otra porción se reflejará hacia la superficie transparente nuevamente, cambiando de longitud de onda a una más larga y con menor valor energético; sin embargo, al

almacenar muchas longitudes de onda larga, el valor energético aumenta. Los fenómenos que ayudan a transmitir el calor dentro de la vivienda son; la inercia térmica que permite aportes significativos de calor gracias al muro y el efecto de termosifón que se produce por el calentamiento del aire que se encierra al interior del muro de la vivienda y la superficie transparente (Obregón, Molina, González, & Salvo, 2006, p.98).

Esta tecnología como sistema está compuesta por un canal de colección que se conecta con un vidrio para ayudar a atrapar la radiación solar, estos se conectan a un muro acumulador de calor con rendijas tanto en su extremo superior e inferior, y un módulo que es habitable. Es acá el medio que pone en manifiesto un modelo bidimensional para todo sistema de muro Trombe, con dimensiones que se acerca a la realización real de este concepto, tomando en consideración fenómenos como la acumulación térmica del muro y el efecto del empuje térmico (Acuña, 2012, p.54). Esta tecnología, se enmarca dentro del Decreto de Urgencia N° 019-2008 que menciona que es de interés nacional toda implementación y aplicación de alguna tecnología alternativa que ayude en la calefacción por lo que se puede definir al muro trombe como un sistema pasivo de recolección de energía solar de forma indirecta. Del mismo modo, la mayor parte de las fallas de este sistema se da por qué; la radiación solar que llega a la pared es poca, siendo su ubicación inadecuada y el otro factor es una construcción ineficiente (Tabuenca, 2013, p.18).



*Figura 6.* Vivienda con acondicionamiento térmico en el centro poblado de Pia Corral, donde se puede observar el muro trombe.

#### **2.2.20.2 Aislamiento térmico interno o sellamiento.**

El Código técnico de edificación (CTE) dentro de su documento básico HE para el ahorro de energía, define como aislantes térmicos a todo material que tiene una conductividad térmica menor que  $0,050 \text{ W/mk}$  y una resistencia mayor que  $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$  (CTE, 2013, p.25). Además, estos materiales presentan aire o algún gas seco encapsulado dentro de sus cavidades interiores lo cual se presenta en estado quieto o inerte; siendo está una particularidad común junto con la baja conductividad térmica. El aislamiento térmico se da mediante materiales que ayudan a desarrollar un confort térmico más opimo dentro de un módulo o ambiente que es interno a una edificación, el sellamiento permite que haya mayor resistencia al paso del calor, el cual hace que se reduzca la transferencia térmica, por lo cual podemos asegurar que no solo protege del frio, sino también de la elevada sensación de calor; por otro lado, se sabe que el aislamiento térmico favorece la eficiencia energética, que consiste en regular el consumo de energía sin disminuir el confort.

Estos aislantes clasifican sus propiedades; de acuerdo a unos parámetros que los diferencian del resto convirtiéndolos en únicos, siendo conveniente esto para optimizar soluciones específicas para una construcción, siendo importante esto para mejorar nuestro entendimiento sobre su estado y trazar objetivos más certeros y seleccionar de una gama de aislantes el más adecuado. De acuerdo a conductividad térmica que es particular para cada material, estos presentan de forma particular valores mínimos o máximos que están dentro de un rango que se considera para los aislantes térmicos. Otras propiedades que tienen son: la transmitancia térmica, que mide la cantidad de energía se intercambia por unidad de tiempo y superficie; el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, este factor se toma en cuenta cuando se pretende preservar una superficie fría; dado que se permite que la humedad del aire se contacte con la superficie fría, para que vaya condensando y mojando el aislamiento, creando problemas de pérdidas de capacidad de aislamiento; la densidad; el calor específico; la resistencia térmica, es el cociente entre el espesor y la conductividad térmica de un material; lo cual es proporcional a la capacidad aislante, es decir cuando mayor sea su valor mayor será la capacidad aislante (Cano, 2017, p.8).

Se debe de tener en cuenta que los valores de diseño de las propiedades que se mencionaron anteriormente deberán de ser declarados para cada producto, en las etiquetas o documentos para cada tipo de producto, los cuales deben de ser suministrados por el fabricante; del mismo modo, se debe de especificar la facilidad de colocación, su duración y su conductividad.

### **2.2.20.3 Reforzamiento de Muros mediante geomallas.**

Es mejorar la estructura de la vivienda mediante el uso de mallas, siendo las geomallas embebidas en el mortero del tarrajeo de los muros de adobe, crean un material compuesto provisto de resistencia a la tracción y capacidad de desplazamiento importante, que hacen posible ahora, desarrollar expresiones de ingeniería para calcular la capacidad en corte y flexión de los muros de adobe reforzado, para diferentes tipos de geomalla. Estas mallas de refuerzo externo, actúan compatibilizándose de manera efectiva, lo cual hace que se reduzca de manera drástica la vulnerabilidad sísmica en construcciones hechas a base de tierra. Generalmente en este tipo de reforzamiento se usan geomallas biaxiales,

que por sus características son compatibles con el suelo natural, su alta resistencia a la tracción, su flexibilidad y su durabilidad, lo cual es importante para el uso en el sistema de refuerzo en las edificaciones de tierra.

Estos reforzamientos se llevan a cabo de acuerdo a los niveles de daño de un recinto por lo cual se siguen los siguientes procedimientos de intervención; cuando el daño es leve, se realiza un resane de grietas y colocación de refuerzo; cuando el daño es moderado, se realiza el resane de grietas el desmontaje parcial y reconstrucción de parte del muro, sin desmontar el techo y la colocación de refuerzo; cuando el daño es grave, es necesario la reconstrucción de muros completos, que pueden necesitar desmontar parcialmente el techo y la colocación de refuerzo; por último, cuando el colapso es parcial se realizará la reconstrucción de muros completos y techos y colocación de refuerzo.

### 2.3. Definición de términos básicos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se definirán algunos términos a utilizar que son necesarios para el desarrollo del mismo:

- **Acondicionamiento térmico:** es reducir o acortar la conductividad térmica dentro de un sistema para evitar el intercambio de calor entre el interior y el exterior (Godoy, 2012).
- **Aislamiento térmico interno:** conocido también como sellamiento se realiza por medio de la instalación de un cielo raso; el machihembrado del piso; el tarrajeo de las paredes con yeso; la puerta en forma de vestíbulo y una doble ventana (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2015)
- **Confort térmico:** confort térmico está relacionado directamente con un período de satisfacción o bienestar de la persona frente a determinadas condiciones del ambiente higrotérmico (ISO, 2006).
- **Muro trombe:** denominado también como pared caliente, son estructuras de paneles de madera y policarbonato que se exponen al sol y son teñidas de color negro, para ser colocadas al exterior de la vivienda, esta tiene como función captar energía solar para aumentar la captación de energía que es transportado al interior de la vivienda por medio de huecos u orificios en la pared (Torres & Bucheli, 2017).
- **Puentes térmicos:** son disparidades de cualquier elemento constructivo que son parte de la envolvente térmica de una vivienda o edificación y trae como consecuencia un mayor flujo de calor por medio de esta (Martínez & Vera, 2018).
- **Reforzamiento de muros:** Es colocar geomallas en las paredes, debiendo traslaparse, amarrarse y tejerse con rafia. Con el fin de evitar un colapso ante un sismo eventual (FONCODES, 2020).

- **Vivienda:** Es toda edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas (Instituto Nacional de Estadística, 2000).
- **Helada:** Es el fenómeno climático que se caracteriza por una variación repentina y brusca de temperatura, que se acompaña por fuertes vientos y por lo tanto la caída de la sensación de calor (Caminada & Rosales, 2015).
- **Calidad de vida:** Es la probabilidad que posee una persona para llevar una vida digna, gracias a la capacidad de desarrollar sus potencialidades en forma libre y cooperante en acorde a los objetivos de la sociedad de la que hace parte (Jiménez & Gonzales, 2013).
- **Habitabilidad:** Es el conjunto de todos los requerimientos en base a la falta o carencia de vivienda y las condiciones poco eficientes de la vivienda (Urzúa & Caqueo, 2012).

### **III. Marco Metodológico**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo y descriptivo, de forma aplicada, ya que dependió de sus hallazgos y aportes teóricos. Fue descriptiva pues describe las tres tecnologías usadas para el acondicionamiento térmico de las viviendas, así mismo se describieron factores que influyen para el uso de estas tecnologías, además se describieron fenómenos, situaciones, contextos y eventos, poniendo en contraste la teoría con la realidad, enfocando el estudio a problemas concretos y a circunstancias específicas.

Esta manera de investigar se concentró básicamente en su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías (Tamayo, M., 2004, p.42); esto quiere decir que, detalla cómo son y se manifiestan teniendo en cuenta que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández, R., et al., 2014, p.93).

#### **3.2. Diseño de Investigación**

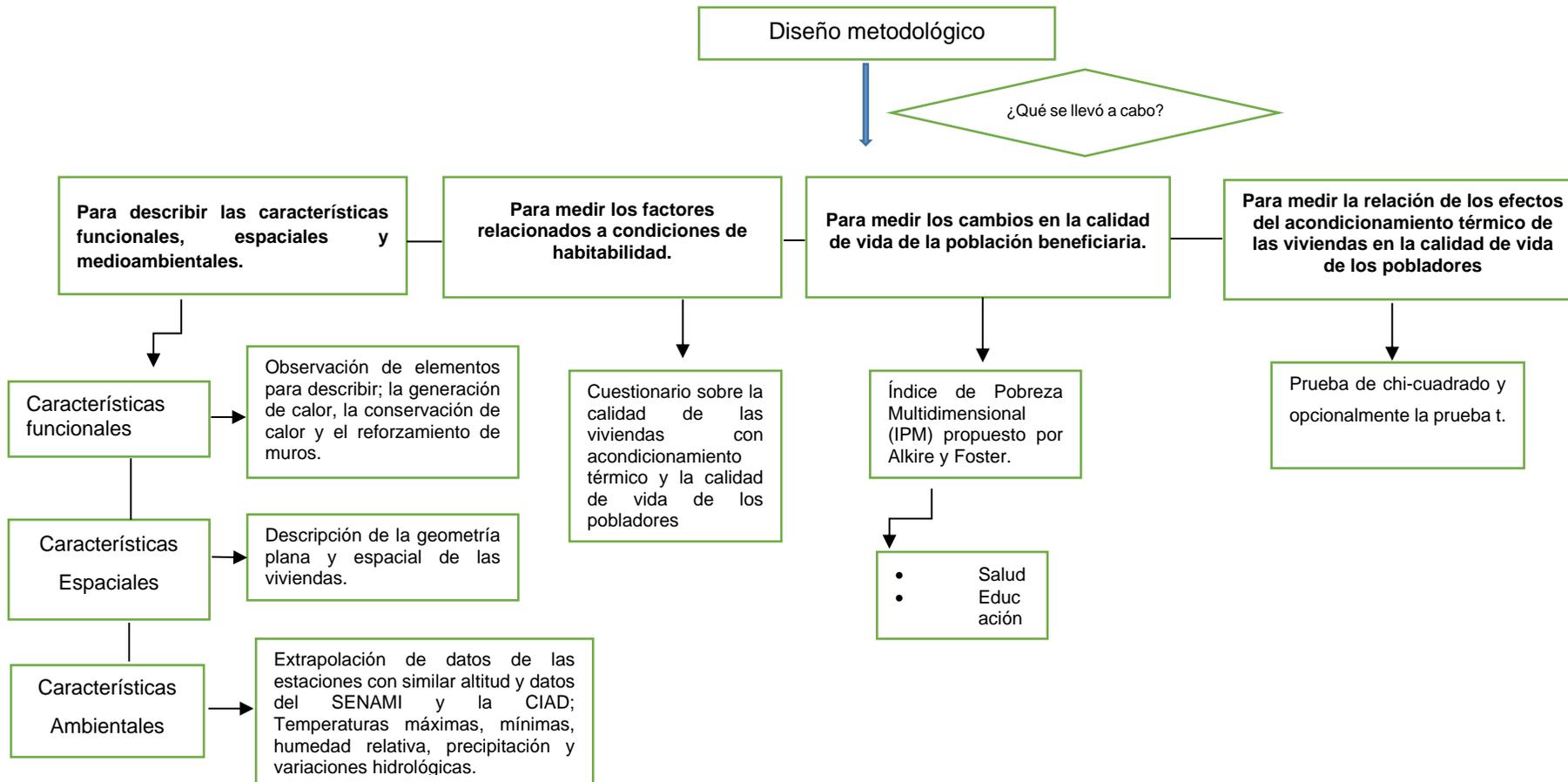
Para el desarrollo de la tesis se tuvo en cuenta un diseño de investigación no experimental ya que se realizó sin manipular deliberadamente variables, tratándose de un estudio que no hizo variar en forma intencional las variables observando los fenómenos tal como se dan en su contexto, para posteriormente analizarlos. Por otro lado, según la temporalización la investigación fue de tipo transversal ya que las mediciones que se tomaron solo se realizaron en una ocasión de tal forma que se analizaron los datos en un momento dado. Además, tuvo un diseño prospectivo, ya que los datos tomados en campo se hicieron a medida que se avanzó la investigación.

El nivel de Investigación fue correlacional, ya que determinó la relación entre las variables y de qué forma las variaciones en uno afectan al otro; lo cual permitió ordenar y describir la realidad, indagando la incidencia de modalidades o niveles de una o más variables, del mismo modo se explica las relaciones y dependencias entre variables. En este caso se buscó establecer la relación entre

el acondicionamiento térmico de las viviendas de los centros poblados Pia Corral y Ocsa Pachan y la calidad de vida de los pobladores.

La orientación de la investigación fue descriptiva, ya que se centró en describir exactamente las tres tecnologías usadas en el proyecto de acondicionamiento térmico de viviendas, los factores que influyen en estas actividades y la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados en los cuales se realizó el estudio. Los pasos que se siguieron se describen de acuerdo a la gráfica del diseño metodológico que a continuación se presenta.

## Gráfica del diseño metodológico



### 3.3. Métodos o técnicas

Esa investigación utilizó técnicas documentales que se apoyan en la recopilación de antecedentes del proyecto Mi Abrigo, se revisaron documentos de la municipalidad del distrito de Shupluy; y se complementó la investigación con la contribución de otros autores. Por otro lado, se llevó a cabo la investigación en campo para evaluar las condiciones de las tecnologías usadas por el proyecto Mi abrigo, además se evaluó las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida de los pobladores usando encuestas y la observación para el llenado de fichas.

#### 3.3.1 Para describir las características funcionales, espaciales y ambientales.

Para realizar la descripción de las características que se relacionan con la funcionalidad del proyecto se tomó en cuenta 3 factores importantes como son:

- Generación de calor; observando la pared caliente y el muro trombe principalmente.
- Conservación de calor; observando el acabado de yeso, la malla arpillera, la estructura del piso y el sistema de doble puerta
- Reforzamiento de muros; observando la implementación de la geomalla biaxial.

Del mismo modo para realizar la descripción de las características espaciales se usó:

- La geometría plana y espacial de las viviendas.

Así mismo, para describir las características ambientales se tomó en cuenta una extrapolación de un conjunto de estaciones con condiciones similares (altitud) a la de los centros poblados como son Aija, Pachacoto, Recuay y Tingua; todo esto se extrajo de datos del SENAMI y CIAD – UNASAM.

- Temperaturas máximas
- Temperaturas mínimas
- Humedad relativa
- Precipitación
- Variaciones hidrológicas

### **3.3.2 Para medir los factores relacionados a condiciones de habitabilidad.**

Se tomó un cuestionario sobre la calidad de las viviendas con acondicionamiento térmico y la calidad de vida de los pobladores con validación de la ASTM (American Society of Testing Materials); la ACI (American Concrete Institute) y el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) el cual se encuentra en el anexo 1. Teniendo en cuenta:

- El tipo de vivienda
- Materiales
- Creencia de la población beneficiaria
- Tipo de vivienda de acuerdo a la habitabilidad
- Eliminación de puentes térmicos

### **3.3.3 Para medir los cambios en la calidad de vida de la población beneficiaria.**

Se utilizó el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) propuesto por Alkire y Foster el cual toma en cuenta factores como:

- Salud
- Educación
- niveles de vida

### 3.3.4 Para medir la relación de los efectos del acondicionamiento térmico de las viviendas en la calidad de vida de los pobladores

- Se utilizó la prueba de chi cuadrado y opcionalmente la prueba t.

### 3.4. Población y muestra

Tamayo, (2003). En su libro “El proceso de la investigación científica”, define a la población como la totalidad de un fenómeno de estudio, que contiene la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades, con una determinada característica. Por lo tanto, nuestra población, estuvo constituida por todas las viviendas beneficiarias con tecnología de acondicionamiento térmico en los centros poblados de Pia Corral y Ocsha Pachan durante el año 2021, además se tuvo en cuenta que son 91 beneficiarios para ambos centros poblados con 46 y 45 viviendas favorecidas respectivamente.

El tamaño de la muestra fue hallado mediante la técnica de muestreo no probabilístico, teniendo en cuenta un tipo de muestreo intencional el cual nos permitió seleccionar casos característicos de una población (Otzen & Manterola, 2017). En este caso se tomó como muestra las 91 viviendas beneficiarias con tecnología de acondicionamiento térmico en los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan durante el año 2021, el cual es similar a la población, en este caso se limitó la muestra a todos los casos.

Si bien en otros casos se sigue un muestreo probabilístico como lo indica (Córdova, 2003). Aceptando un error de estimación estándar hasta 5% ( $e = 0.05$ ), con un nivel de confianza del 95% ( $Z = 1.96$ ), asumiendo una probabilidad a favor ( $p = 0.5$ ) y probabilidad en contra ( $q = 0.5$ ), cuando no se conoce el porcentaje de satisfacción en estudios previos, para esta investigación no fue necesario utilizar este tipo de muestreo.

### **3.5. Instrumentos validados de recolección de datos**

Para ejecutar este proyecto, se utilizó la metodología cualitativa aplicada para la medición del déficit habitacional en países de América Latina y el Caribe, instrumento validado para las condiciones de habitabilidad y los acondicionamientos térmicos dados por la ASTM (American Society of Testing Materials); la ACI (American Concrete Institute) y el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). Por otro lado, para evaluar la calidad de vida se tomó en cuenta; una variación del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) propuesto por Alkire y Foster que toman en cuenta tres dimensiones: nivel de vida, salud y educación; estos instrumentos se utilizaron en conjunto con la escala de Likert.

### **3.6. Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información**

Al concluir el trabajo de recolección de información en los centros poblados, la Municipalidad y FONCODES, se creó una base de datos, llevándose a cabo la organización, procesamiento y análisis de los datos, mediante una hoja de cálculo que se realizó en el programa IBM SPSS statistics v.21. Así mismo, el contraste de hipótesis estableció la relación entre el acondicionamiento térmico de viviendas y la calidad de vida de pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocsha Pachan, se llevó a cabo mediante la prueba de Chi-cuadrado y opcionalmente la prueba t de Student para muestras relacionadas.

## IV. Resultados

### 4.1. Características funcionales, espaciales y ambientales de las viviendas con acondicionamiento térmico.

#### 4.1.1 Características funcionales



*Figura 7.* Vivienda con acondicionamiento térmico en el centro poblado de Ocsha Pachan, donde se pueden observar las características funcionales y espaciales del proyecto.

Para describir las características funcionales del proyecto se tomó en cuenta 3 factores importantes como son; la generación de calor, su conservación y el reforzamiento de muros. En la figura 7, se puede describir la generación de calor, que se da mediante la “pared caliente” implementada, y se constituye por el muro trombe, teniendo como materiales fundamentales la madera que tiene una función más estructural y el policarbonato; que sirve como semiconductor dándole a la pared propiedades absorbentes y de reflexión que ayudan a la entrada y salida de

radiación solar, siendo su índice de refracción  $1.585 \pm 0.001$  índice de transmisión lumínica entre el 12 % y el 20 %.



*Figura 8.* Detalle de emboquillado de piedras redondeadas en el centro poblado de Ocsha Pachan

En la Figura 8, se puede observar cómo se colocó el piso en la parte externa de la vivienda que se complementa con el emboquillado con piedras redondas, esto funcionalmente es importante dado que ayuda la captación de calor; además de evitar el crecimiento vegetal. Del mismo modo, se puede observar el pintado de la pared de color negro mate, que funcionalmente es importante en la retención de calor; también se observa el sellado de uniones entre el muro Trombe, la pared y el piso emboquillado; que tiene como función evitar el escape de calor; la colocación de tubos en la parte inferior y superior del muro que permite el paso del aire frío al

muro Trombe, para equilibrar el calor en la habitación por medio del mecanismo de convección.

Para describir la conservación de calor se llevó a cabo un acabado fino interior y exterior de yeso, como se puede observar en la figura 7, el cual es importante para evitar la fuga de calor, del mismo modo durante la aplicación del proyecto se utilizó malla arpillera, que se pintó mediante cola y yeso y permite que el aire caliente ascienda dada su baja densidad, evitando que llegue al techo y se derroche. Del mismo modo se pudo evidenciar el piso de madera machihembrada, el cual es importante para el aislamiento de humedad y la retención del calor, sin el cual se perdería el 30% de calor.



*Figura 9.* Sistema de doble puerta, en el centro poblado de Ocsha Pachan.

En la Figura 9, se observa el sistema de doble puerta el cual fue implementado, su función es muy importante dado que genera un área aislada que favorece la acumulación de temperatura siendo mayor que la del medio ambiente, siendo menor a diferencia de la habitación, esto funcionalmente es importante dado que evita el intercambio de calor en el dormitorio.

En la figura 10, se puede ver como se realiza el reforzamiento de muros, importante dada la alta sismicidad de ambos centros poblados dentro del distrito de Shupluy, los muros de los compartimentos se reforzaron mediante la puesta en obra de la geomalla biaxial, los cuales envuelven tanto muro interior como exterior, lo cual busca un mejor diafragma, funcionando estructuralmente como soporte ante un sismo.



*Figura 10.* Detalle de colocación de tubos inferiores y superiores y enmallado realizado mediante geomalla.

#### 4.1.2 Características espaciales

En la figura 7, figura 10 y la figura 11 se destacan las características espaciales observando que el sistema de doble puerta, la distribución de los tubos en la parte superior e inferior de la habitación y lo más importante el ángulo de inclinación del muro trombe, que para las viviendas de nuestros centros poblados en estudio fue de  $15^\circ$ , esta característica es importante dado que el grado de inclinación ayuda a aprovechar mejor la luz solar. Del mismo modo, se debe destacar la geometría rectangular de cada vivienda, dejando de lado el sistema de doble puerta, importante para la adecuada distribución de módulos.



*Figura 11.* Detalle de sistema de doble puerta, vivienda del centro poblado Pía Corral.

### 4.1.3 Características ambientales.

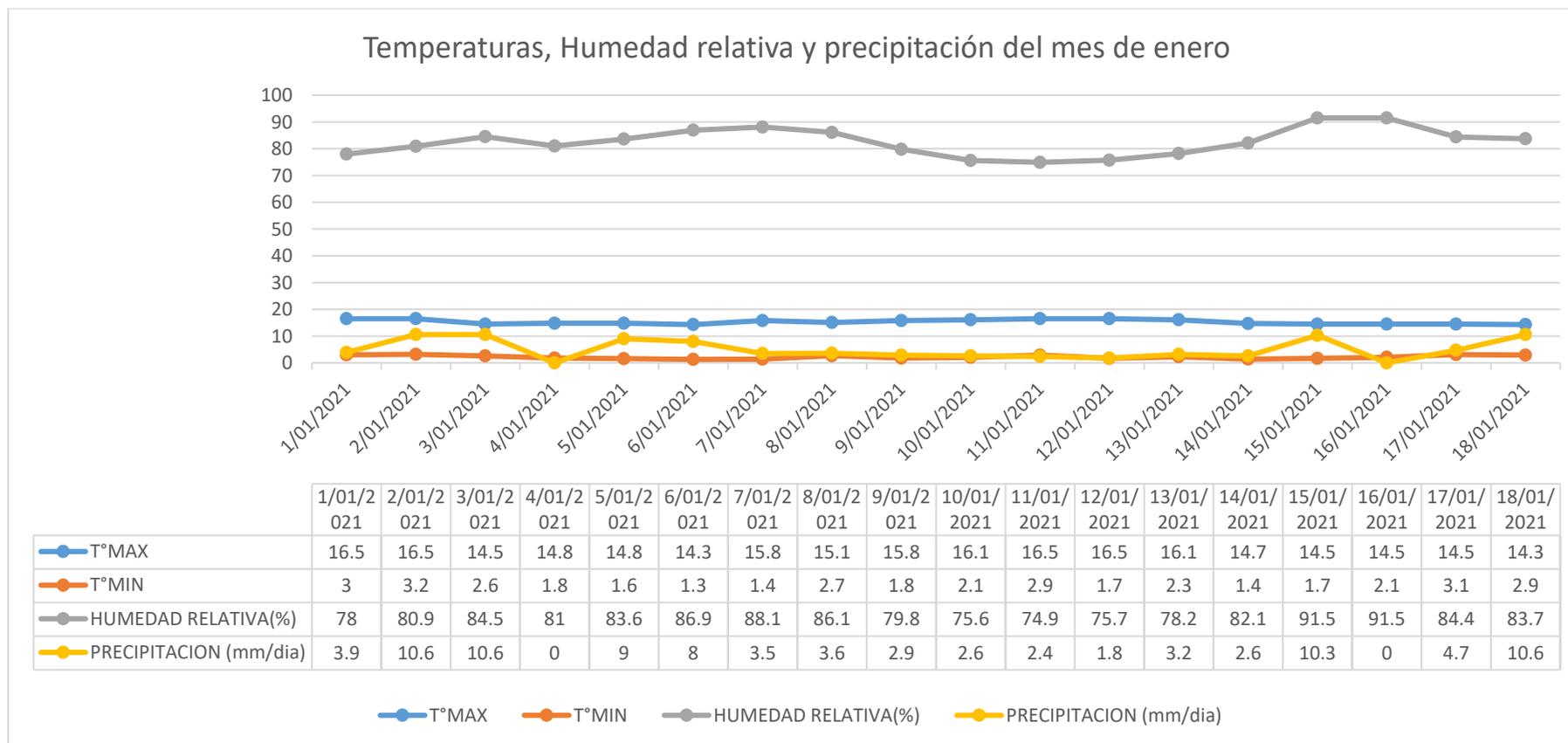
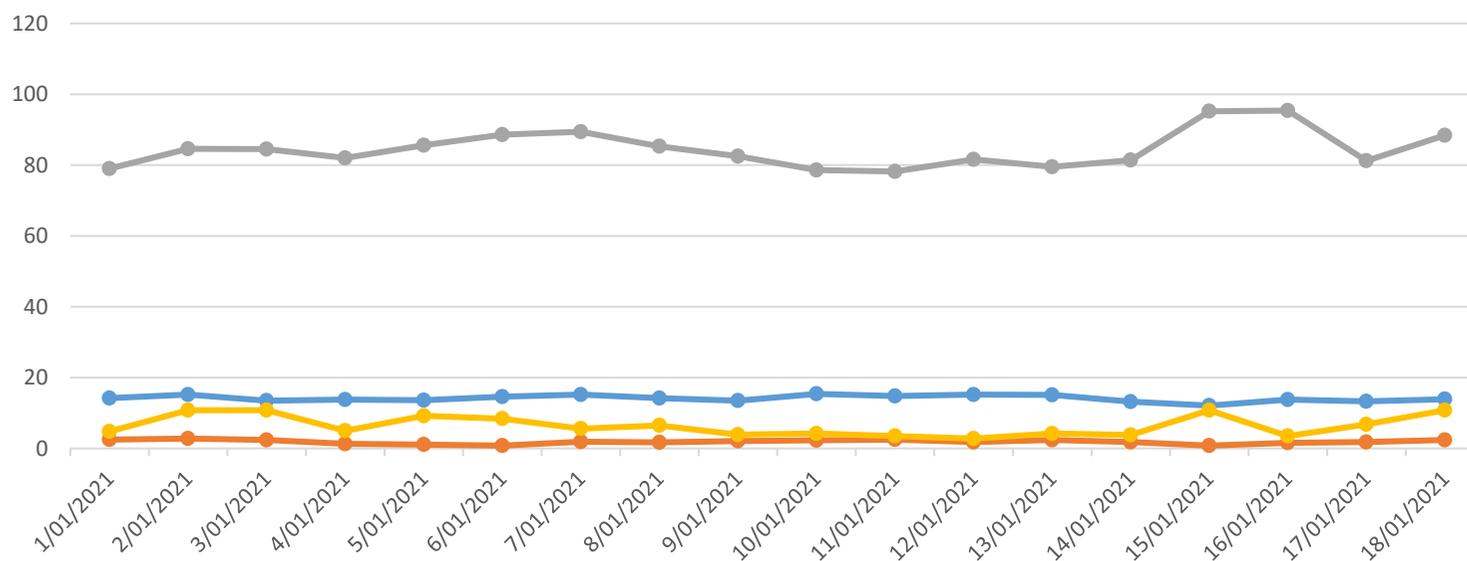


Grafico 1. Temperatura Max y Min, Humedad relativa y precipitación durante el mes de enero, para el centro poblado de Pía Corral.

Temperaturas, Humedad relativa y precipitación del mes de enero



	1/01/2021	2/01/2021	3/01/2021	4/01/2021	5/01/2021	6/01/2021	7/01/2021	8/01/2021	9/01/2021	10/01/2021	11/01/2021	12/01/2021	13/01/2021	14/01/2021	15/01/2021	16/01/2021	17/01/2021	18/01/2021
—●— T°MAX	14.2	15.2	13.5	13.8	13.6	14.6	15.2	14.2	13.5	15.4	14.8	15.2	15.1	13.2	12.1	13.8	13.3	13.9
—●— T°MIN	2.5	2.8	2.4	1.3	1.1	0.8	1.9	1.7	2.1	2.3	2.5	1.8	2.4	1.8	0.8	1.6	1.8	2.4
—●— HUMEDAD RELATIVA(%)	79	84.6	84.5	82	85.6	88.6	89.4	85.3	82.5	78.6	78.2	81.6	79.5	81.4	95.2	95.4	81.2	88.4
—●— PRECIPITACION (mm/dia)	4.8	10.8	10.8	5	9.2	8.4	5.6	6.5	3.9	4.2	3.5	2.8	4.2	3.8	10.8	3.5	6.8	10.8

—●— T°MAX    —●— T°MIN    —●— HUMEDAD RELATIVA(%)    —●— PRECIPITACION (mm/dia)

Grafico 2. Temperatura Max y Min, Humedad relativa y precipitación durante el mes de enero, para el centro poblado de Ocsha Pachan.



Temperatura, Humedad Relativa y Precipitación del mes de diciembre.

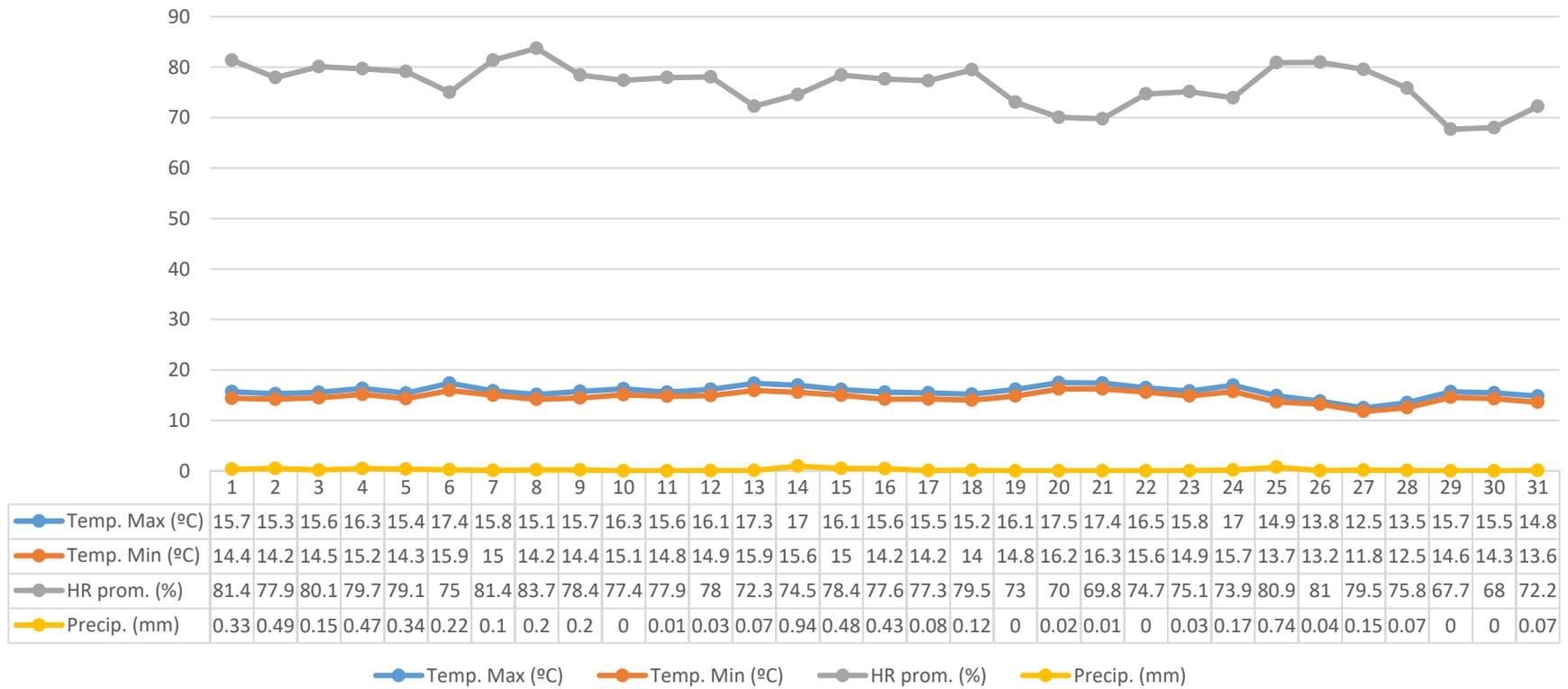


Grafico 3. Temperatura Max y Min, Humedad relativa y precipitación durante el mes de diciembre datos entregados por el CIAD.

El Grafico 1 y 2 muestran las temperaturas máximas y mínimas, la humedad relativa y precipitación hasta el 18 de enero, estos datos destacan las características ambientales de ambos centros poblados, los cuales son importantes para el desarrollo del proyecto, si bien estos datos son dados por el Senhami tomando como referencia un conjunto de estaciones como son las de Aija, Pachacoto, Recuay y Tingua, principalmente dado que si tomamos como referencia a la estación de Tingua las temperaturas, humedad y precipitación son diferentes como se puede observar, en el Grafico 3. Este error se da básicamente por la diferencia altitudinal que existen entre los centros poblados y la estación meteorológica que está a 2466 msnm.



**Grafico 4.** Nivel del Rio Santa en metros durante el mes de diciembre.

El Grafico 4, muestra las variaciones del nivel del rio santa durante el mes de diciembre, lo que indica el aumento en precipitación y por lo tanto la sensación de frio, a nivel del callejón de Huaylas, esto es importante para evaluar la factibilidad de esta clase de proyectos. Del mismo modo, estas adecuaciones que se hacen a las viviendas son importantes porque aprovechan la luz solar y tienen escasos efectos sobre el ambiente; es decir, son la funcionalidad de la vivienda está organizada y desarrollada de manera tal que reduce al mínimo los impactos negativos ambientales, siendo beneficioso para el ambiente y la comunidad principalmente, a este concepto se le denomina eco amigable.

#### 4.2. Factores para evaluar las condiciones de habitabilidad en las viviendas con acondicionamiento térmico.

Tabla 2. Factores para evaluar las condiciones de habitabilidad en las viviendas

	fi	hi%
tipo de vivienda		
Vivienda unifamiliar	91	100%
material del piso		
Entablado	91	100%
material de techo		
Eternit/calamina	91	100%
material de paredes		
Adobe	91	100%
Material de las puertas		
Madera selecta	91	100%
Material de las ventanas		
Aluminio	91	100%
Creencia sobre muro trombe		
Bueno	57	63%
Creencia sobre materialidad de muro trombe		
Bueno	74	81%
Creencia sobre la instalación del aislamiento térmico interno		
Bueno	62	68%
Creencia sobre la materialidad, los materiales usados para el aislamiento térmico interno		
Bueno	73	80%
Creencia sobre el reforzamiento de muros		
Bueno	81	89%
Creencia sobre la materialidad para el reforzamiento de muros		
Muy Bueno	78	86%
Tipo de vivienda de acuerdo a su habitabilidad		
Aceptable	78	86%
Eliminación de puentes térmicos		
si	91	100%

De acuerdo con la tabla 1, se obtuvo que todas las viviendas fueron unifamiliares, lo cual es requisito para poner en marcha el proyecto Mi Abrigo; además, el material del piso en su totalidad es entablado, lo mismo para el material del techo que es eternit/ calamina, el material de las paredes que son de adobe, y el material de las ventanas que es de aluminio representando 91 viviendas (100%),

además la creencia sobre las tecnologías usadas y su materialidad tienen aceptación buena y muy buena, teniendo una aprobación mayor al 60% y de acuerdo a la evaluación de puentes térmicos en todas las viviendas los puentes térmicos fueron eliminados 91 ( 100%)

#### 4.3. Cambios en la calidad de vida de la población beneficiaria de los centros poblados del distrito de Shupluy.

Tabla 3. Calidad de la vivienda datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Calidad de la Vivienda Datos Agrupados Antes del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>MUY BAJO</b>	<b>69</b>	<b>76%</b>
BAJO	14	15%
MEDIO	8	9%
ALTO	0	0%
MUY ALTO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Agrupando los datos para la calidad de vivienda mediante una integración de cálculo de variable se obtuvo que, el 76% de viviendas tienen calidad muy baja siendo esto 69 de las 91 casas antes de la intervención y el 15% de viviendas tienen calidad baja siendo 14 de las 91 viviendas que antes de la intervención y el 9% de viviendas tienen calidad media siendo 8 de las 91 viviendas intervenidas.

Tabla 4. Calidad de la vivienda datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Calidad de la Vivienda Datos Agrupados Después del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
MUY BAJO	0	0%
BAJO	28	31%
<b>MEDIO</b>	<b>63</b>	<b>69%</b>
ALTO	0	0%
MUY ALTO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Agrupando los datos para la calidad de vivienda mediante una integración de cálculo de variable se obtuvo que, el 31% de viviendas tienen calidad baja siendo esto 28 de las 91 casas que fueron intervenidas y el 69% de viviendas tienen calidad media siendo 63 de las 91 viviendas que fueron intervenidas.

Tabla 5. Salud datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Salud Datos Agrupados Antes del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
MUY BUENA	0	0%
BUENA	42	46%
<b>MEDIA</b>	<b>49</b>	<b>54%</b>
MALA	0	0%
MUY MALA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Agrupando los datos para la salud se realizó una integración de cálculo de variable obteniendo que, el 46% de viviendas posee salud buena, siendo esto la percepción de 46 de las 91 viviendas antes de ser intervenidas y el 54% de viviendas poseen salud media siendo 49 de las 91 viviendas antes de ser intervenidas.

Tabla 6. Salud datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Salud Datos Agrupados Después del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
MUY BUENA	0	0%
<b>BUENA</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
MEDIA	0	0%
MALA	0	0%
MUY MALA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Del mismo modo se agruparon los datos para la salud después de realizado el acondicionamiento térmico, realizando una integración de cálculo de variable obteniendo que, el 100% de viviendas posee salud buena, siendo esto la percepción de las 91 viviendas después de ser intervenidas.

Tabla 7. Educación datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Educación Datos Agrupados Antes del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
MUY BUENO	0	0%
<b>BUENO</b>	<b>34</b>	<b>37%</b>
MEDIO	23	25%
<b>MALO</b>	<b>34</b>	<b>37%</b>
MUY MALO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Agrupando los datos para educación se realizó una integración de cálculo de variable obteniendo que, el 37% de viviendas creen que tienen educación buena, siendo esto la percepción de 34 de las 91 viviendas antes de ser intervenidas y el 25% de viviendas creen que tienen educación media siendo 23 de las 91 viviendas antes de ser intervenidas y el 37% de viviendas creen que la educación es mala representando 34 de las 91 viviendas intervenidas.

Tabla 8. Educación datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Educación Datos Agrupados Después del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
MUY BUENO	29	32%
<b>BUENO</b>	<b>55</b>	<b>60%</b>
MEDIO	7	8%
MALO	0	0%
MUY MALO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

De manera simultánea para los datos para educación después del acondicionamiento térmico se realizó una integración de cálculo de variable encontrando que, el 32% de viviendas creen que tienen educación muy buena, siendo esto la percepción de 29 de las 91 viviendas después de ser intervenidas y el 60% de viviendas creen que tienen educación buena siendo 55 de las 91 viviendas después de ser intervenidas y el 8% de viviendas creen que tienen una educación media lo cual representa 7 de las 91 viviendas intervenidas.

Tabla 9. Nivel de vida datos agrupados antes del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Nivel de Vida Datos Agrupados Antes del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
MUY BAJO	0	0%
BAJO	2	2%
MEDIO	25	27%
<b>ALTO</b>	<b>64</b>	<b>70%</b>
MUY ALTO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Agrupando los datos para el Nivel de Vida se realizó una integración de cálculo de variable encontrando que, el 2% de viviendas poseían un nivel de vida bajo, siendo esto 2 de las 91 viviendas antes de ser intervenidas y el 27% de viviendas poseían un nivel de vida medio siendo 25 de las 91 viviendas antes de

ser intervenidas y el 70% de viviendas poseían un nivel de vida alto representando 64 de las 91 viviendas intervenidas.

*Tabla 10.* Nivel de vida datos agrupados después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Nivel de Vida Datos Agrupados Después del Acondicionamiento Térmico</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
MUY BAJO	0	0%
BAJO	0	0%
MEDIO	0	0%
<b>ALTO</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
MUY ALTO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

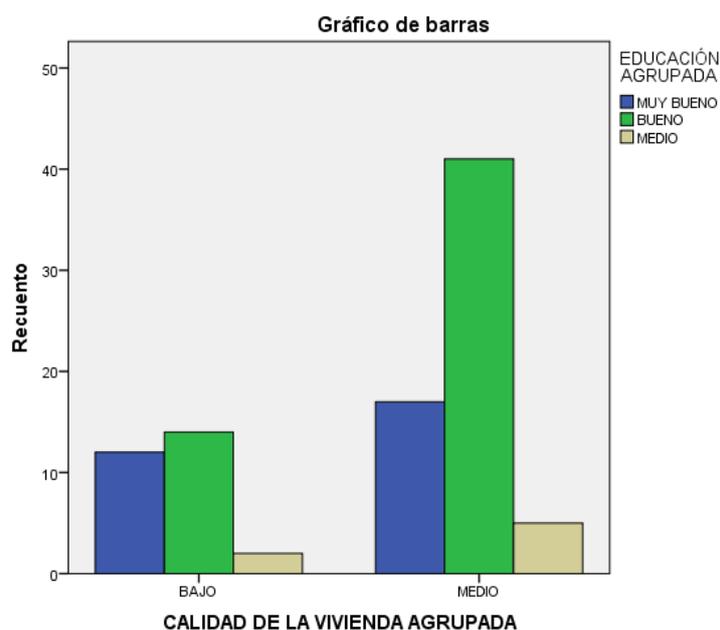
Agrupando los datos para el Nivel de Vida después de realizado el acondicionamiento térmico se realizó una integración de cálculo de variable obteniendo que, el 100% de viviendas poseen un nivel de vida alto representando a las 91 viviendas intervenidas.

#### **4.4. Efectos del acondicionamiento térmico de las viviendas en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pía Corral y Ocsha Pachan**

*Tabla 11.* Prueba de chi-cuadrado para datos de calidad de vivienda y educación después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

<b>Prueba de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>df</b>	<b>Significación asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	2,278 <sup>a</sup>	2	,0320
<b>Razón de verosimilitud</b>	2,226	2	,0329
<b>Asociación lineal por lineal</b>	1,580	1	,0209
<b>N de casos válidos</b>	91		

a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,15.



*Grafico 5.* Cambios en la calidad de la vivienda y educación.

La tabla 10 muestra la prueba de chi-cuadrado, recalcando que si bien se tomaron pruebas de chi-cuadrado, para los tres factores que toman en cuenta Alkire y Foster, como son salud, educación y niveles de vida. Podemos decir que el acondicionamiento térmico solo tuvo efectos positivos a nivel de educación ( $X^2(2) = 2.278, p < 0.05$ ), para ambos centros poblados, sin embargo, no se encontró correspondencia significativa con factores como salud y nivel de vida. En el grafico 5, se pueden observar los cambios que se dieron en educación que pasó de ser bajo a medio, observando que hubo una mejora a nivel de educación; si bien, no se demostró la hipótesis por medio del Chi- cuadrado, se realizó opcionalmente la prueba t de Student para muestras relacionadas.

En la tabla 11 se pueden observar que el acondicionamiento térmico de las viviendas tuvo efectos positivos sobre la calidad de vida de los pobladores; es decir tuvo efecto positivo sobre la salud ( $t(90) = -6.325, p < 0.05$ ); sobre la educación ( $t(90) = 12.801, p < 0.05$ ) y sobre el nivel de vida ( $t(90) = -26.879, p < 0.05$ ), contrastando nuestra hipótesis.

Tabla 12. Prueba t de muestras emparejadas después del acondicionamiento térmico, para ambos centros poblados.

		Prueba t de muestras emparejadas				
		Diferencias emparejadas				
		95% de intervalo de confianza				
		de la diferencia				
		Inferior	Superior	t	gl	(Sig. bilateral)
Par 1	CALIDAD DE LA VIVIENDA AGRUPADA - SALUD AGRUPADA	-,404	-,211	-6,325	90	,001
Par 2	CALIDAD DE LA VIVIENDA AGRUPADA - EDUCACIÓN AGRUPADA	,789	1,079	12,801	90	,001
Par 3	CALIDAD DE LA VIVIENDA AGRUPADA - NIVEL DE VIDA AGRUPADO	-1,404	-1,211	-26,879	90	,001

## V. Discusión de resultados

### 5.1 En relación a las características funcionales, espaciales y ambientales de las viviendas con acondicionamiento térmico.

En relación a las características funcionales se describió, la funcionalidad de los materiales en base a la generación de calor, su conservación y el reforzamiento de muros. Se debe destacar la importancia del sistema la “pared caliente”, con el uso de dos materiales fundamentales como son: la madera y el policarbonato.

La madera, que desempeña funciones estructurales siendo importante en el aislamiento natural porque reduce la cantidad de energía, por tanto, es importante en el acondicionamiento térmico de áreas o módulos.

El policarbonato, posee un índice de refracción  $1.585 + / - 0.001$  y un índice de transmisión lumínica entre el 12 % y el 20 %; que sirve como semiconductor cumpliendo la función de absorbente, es decir atrae y retiene la energía solar que ingresa y cae en forma de rayos solares por medio del proceso de reflexión, que no es otra cosa que el cambio de dirección de onda al entrar en contacto con la superficie, en este caso el policarbonato posee funciones que la hacen atractiva para el acondicionamiento térmico siendo resistente al impacto, aguanta el calor y posee transparencia óptica.

Por tanto, son importantes estos dos materiales básicamente porque ayudan al funcionamiento de la vivienda con acondicionamiento térmico determinando las soluciones constructivas; defendiendo lo plasmado por Martínez & Vera (2018), que mencionan que las soluciones constructivas no presentan aislamiento térmico y que es importante romper puentes térmicos, para que no existan riesgos de condensación de humedad. Coincidiendo también con Juárez (2018) que menciona que esta funcionalidad mejorará si se analizan modelos antes de ser construidas las viviendas con confort ya que optimiza la instalación del sistema. Todo esto es importante ya que conocer la funcionalidad antes y después, optimiza el sistema, pudiendo mejorar sus características, mejorando el índice de transmisión lumínica. Como señala Godoy (2012), esto se acopla a la teoría adaptativa ya que estos

materiales hacen que se dependa del contexto en el que se encuentran los habitantes.

Del mismo modo se destacó el emboquillado en la parte externa con canto rodado o piedras redondas, que tiene como función captar calor y no dejar que crezca la vegetación; se debe resaltar asimismo, la pintura negra mate en la pared, que desempeña funciones significativas en la retención de calor; los sellados de uniones entre el muro trombe, la pared y el piso emboquillado; que tiene como función evitar el escape de calor; esto es importante porque suprime los puentes térmicos; por otro lado, se debe destacar la función de los tubos en la parte inferior y superior del muro que equilibra el calor; los acabados finos de yeso que suprimen los puentes térmicos, también es importante la madera machihembrada importante para el aislamiento de humedad y la retención de calor, evitando que se pierda el 30% de calor, otro elemento destacable es el sistema de doble puerta que forma un área aislada que ayuda a la acumulación de temperatura siendo mayor que la del medio ambiente, evitando toda diferencia térmica con relación al dormitorio; esto se contrasta con lo encontrado por Abanto & Montenegro (2016), que mencionan que esta clase de proyectos poseen una tecnología funcional que resuelve el problema de bajas temperaturas en zonas altoandinas. Por último, por solo tener propiedades estructurales es el reforzamiento de muros, que se realiza mediante la puesta en obra de la geomalla biaxial. Estando de acuerdo con Martínez & Vera (2018), que mencionan que este tipo de soluciones constructivas optimizan la funcionalidad de puentes térmicos. Esto es importante dado que, al optimizar estos puentes, se aseguran las funciones de regulación de temperatura.

En cuanto a las características espaciales, se encontró que cada sistema de vivienda posee una tecnología de doble puerta o antepuerta, que se distribuyen de forma paralela y como base tienen un soporte estructural cubierta exteriormente con fibrocemento que al presentar fibras inorgánicas u orgánicas o de origen mineral brinda propiedades de impermeabilidad, aislamiento y revestimiento, del mismo modo, se debe destacar la distribución de los tubos de manera homogénea, perpendicular y paralela en la parte superior e inferior de la habitación y sus respectivos tapones importantes para el control de la entrada y salida de calor; por otro lado, es importante destacar el ángulo de inclinación del muro trombe, que para

las viviendas de nuestros centros poblados en estudio es de 15°, esta característica es una de las más importantes para la captación de calor de manera correcta destacando su forma piramidal con base rectangular; del mismo modo, se pudo observar que la geometría de la vivienda es rectangular, esto es muy importante para optimizar el proyecto en diferentes zonas; concordado con lo encontrado con Juárez (2018), que menciona que se pueden encontrar temperaturas más óptimas si se instalan modelos analizados, brindando por tanto confort térmico suficiente; del mismo modo es importante lo mencionado por Castillo, Mite, & Pérez (2019); que recalcan que contar con la orientación para la ubicación de las ventanas y la incidencia solar en las fachadas es primordial para un buen proyecto.

En cuanto a las características ambientales del lugar se encontró para Pía Corral, que la temperatura máxima es de 16.5 °C y la temperatura mínima de 1.3 °C, estas temperaturas indican que el lugar es frío lo mismo que se contrasta con el anexo VII que presenta las anomalías negativas de -1.5°C y positivas de +1.6 °C, la precipitación máxima durante los 18 primeros días de enero fue de 10.6 mm/día y un mínimo de 0 mm/día, lo cual es importante dado que se evidencian las lluvias; del mismo modo, la humedad relativa tuvo un máximo de 91.5 y un mínimo de 74.9, esto probablemente se dé por la nubosidad abrupta; para Ocsha Pachan se encontró una temperatura máxima de 15.2 y mínima de 0.8, presentando las mismas variaciones de anomalía para la región; la humedad relativa varió de 78.2 a 95.4 y la precipitación de 10.8 mm/día a 2.8 mm/día, explicándose la elevada nubosidad y lluvias, todos estos factores son importantes dado que nos ayudan a ubicar la vivienda y con esto facilitar la toma de radiación solar, esto concuerda con Flores (2017), que menciona que es necesario que las condiciones sean óptimas y son necesarias para el aprovechamiento y el incremento de las condiciones volviendo más confortables las viviendas; la importancia de estudiar estas características radica en el control de variaciones de temperatura concordando con Díaz (2017) que menciona que se deben incorporar elementos de control solar para evitar oscilaciones térmicas diarias. Sin embargo, para mejorar esto es necesario realizar un análisis por medio del método de Fanger como lo menciona Flores (2017), básicamente para calcular el confort térmico ideal. Todo esto varía si tomamos en cuenta los datos tomados por el CIAD, que maneja la estación de Tingua y pone en evidencia la gran cantidad de microclimas que podemos encontrar en la región e

incluso puede tomarse en cuenta que estos varían con relación a la altitud ya que esta estación se encuentra a los 2466 msnm.

Del mismo modo, se pudo observar un crecimiento del nivel de promedio diario del río Santa de casi 1 metro, esto es evidente dado que durante los meses de diciembre y enero han aumentado las lluvias en nuestra región; esto es similar a lo encontrado por Díaz (2017), que destaca que para construir inmuebles que son eficientes energéticamente es decir que aseguren una aproximación al confort térmico es importante considerar el clima específico donde se llevará a cabo la obra, ya que es importante tener en cuenta las condiciones iniciales del sistema; además, encontró que la temperatura varía en el invierno de los 3,9°C a los 13° C y en el verano entre los 13°C y 29,7° C. Del mismo modo se concuerda con Silva, Depaz & Alva (2017), ya que se debe implementar el aprovechamiento de la energía solar pasiva no solo para ayudar en el confort, sino para disminuir el ahorro de energía eléctrica.

Todos estos factores hacen evidente él porque del proyecto Mi Abrigo y su implementación en ambos centros poblados el proyecto, siendo este un proyecto que beneficia socialmente a la población y también al ambiente, es decir es ecológicamente sostenible y ecoamigable. Todas estas características son importantes dado que ayudan a utilizar los materiales más óptimos cuyas particularidades termofísicas son favorables para la ubicación geográfica y el clima que presentan ambos centros poblados, concordando con; Castillo, Mite & Pérez (2019), que encuentran y destacan la importancia de la envolvente siempre que consiga una temperatura adecuada interior creando espacios interiores confortables.

## 5.2 En relación a los factores para evaluar las condiciones de habitabilidad en las viviendas con acondicionamiento térmico.

Se determinó que los factores para evaluar las condiciones de habitabilidad de las viviendas con acondicionamiento térmico son; el tipo de vivienda, el material de la vivienda, la creencia sobre las tecnologías usadas en el acondicionamiento térmico como son el muro trombe, el aislamiento térmico interno y el reforzamiento de muros; del mismo modo se tomó en cuenta el tipo de vivienda y el sellamiento de los puentes térmicos. Encontrando de acuerdo al anexo VIII (tablas generadas a partir de datos tomados); que el 100% (91) de viviendas son unifamiliares, es decir vive solo una familia en ese hogar; todos los hogares pasaron de un piso de tierra a entablado representando el 100%(91) de los hogares; el 100%(91) de hogares tiene como material principal del techo al eternit o calamina; el material de las paredes para el 100%(91) de viviendas es de adobe, las puertas que se implementaron del mismo modo son al 100% (91) de madera selecta y las ventanas de aluminio al 100% (91); todo esto es muy importante dado que la mejora de estos factores, hace que la vivienda brinde mayor confort, además beneficia a los pobladores ahorrando energía eléctrica similar a lo deducido por; Silva, Depaz & Alva (2017) que encontraron que se mejora el confort resultado del cambio de humedad relativa que pasó de 23% a 46%, y el aumento de temperatura de 1.2°C hasta 2.6°C, y además menciona que aprovechar adecuadamente la energía solar pasiva en una vivienda es beneficioso para el ahorro de energía eléctrica; además Vidal (2018), menciona que se deben de aprovechar los vientos y la energía que proviene del sol, para que las distribuciones térmicas alrededor de la vivienda se perfeccione, además de tomar en cuenta como característica especial de vivienda el machihembrado.

En cuanto a la creencia de las tecnologías usadas para el acondicionamiento térmico y los materiales usados para la puesta en obra de estos las opiniones variaron; para el muro trombe, el 36%(33) piensa que es muy bueno y el 63%(57) piensa que solo es bueno en cuanto a su materialidad solo el 1% (1) cree que es muy bueno, el 81%(74) que es bueno y el 18%(16) ni bueno ni malo; para el aislamiento térmico, el cual es importante para suprimir los puentes térmicos, se

encontró una percepción de que es muy bueno en un 32%(29) y un 68%(62) cree que es bueno; para los materiales usados se tuvo que 2%(2) considera que es muy bueno, el 80%(73) que es bueno y el 18%(16) ni bueno ni malo; por ultimo en cuanto a la percepción del reforzamiento de muros el 11%(10) consideran que es muy bueno y el 89%(81) consideran que es bueno y para los materiales usados se obtuvo que el 86%(76) considera que es muy bueno y el 14%(13) considera que es bueno; en cuanto al tipo de vivienda el 99%(90) es aceptable y el 1%(1) se considera recuperable, de acuerdo a los aspectos técnicos requeridos. En cuanto a los puentes térmicos, se evidencio técnicamente que no permiten el paso de frio ni de calor en techos, paredes, puertas y ventanas, teniendo un funcionamiento adecuado hasta la fecha del 100%(91); teniendo esto en cuenta, podemos decir que es importante sellar la envolvente para mejorar y optimizar la temperatura al interior de la vivienda, por tanto concordamos con; Castillo, Mite & Pérez (2019), que sugieren la importancia de sellar la envolvente para lograr una óptima temperatura interior por medio de un efecto de filtro adecuado; además, esto brinda protección, resguarda la intimidad, y mejora el cambio de flujo y amortiguamiento de los rayos luminosos y el viento principalmente, lo cual es necesario para crear espacios interiores con mayor confort, siendo importante el diseño de acuerdo a las condiciones del clima.

Agrupando nuestros datos para determinar la calidad de vivienda mediante una integración de cálculo de variable para las condiciones de habitabilidad antes del acondicionamiento térmico se obtuvo que, el 76% de viviendas tuvieron calidad muy baja siendo esto 69 de las 91 casas antes de la intervención y el 15% de viviendas tuvieron calidad baja siendo 14 de las 91 viviendas que antes de la intervención y el 9% de viviendas tuvieron calidad media siendo 8 de las 91 viviendas. Por otro lado, después del acondicionamiento térmico se obtuvo que, el 31% de viviendas tienen calidad baja siendo esto 28 de las 91 casas que fueron intervenidas y el 69% de viviendas tienen calidad media siendo 63 de las 91 viviendas que fueron intervenidas. Estos resultados evidencia que no se llegó a una calidad alta, ni muy alta en viviendas, primero porque el estándar máximo en viviendas son las de material noble; por otro lado, también influyó la opinión de la gente sobre varios aspectos que se tomaron en cuenta; esto se contrasta con; Martínez & Vera (2018), que concluyen que el uso de aislantes térmicos tienen un

impacto elevado sobre las soluciones constructivas de madera, lo cual se aplicó en el proyecto que sobre las de albañilería u hormigón. Todas estas características son importantes ya que mejoran las condiciones de vida de las personas, creando ambientes más seguros y habitables además su importancia radica en la eliminación de puentes térmicos, lo cual es beneficioso para mantener la temperatura.

### **5.3 En relación a los cambios en la calidad de vida de la población beneficiaria de los centros poblados del distrito de Shupluy.**

Se hizo una evaluación tomando en cuenta una variación del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) propuesto por Alkire y Foster, el cual consistió en la agrupación de 3 de los factores más importantes como son; salud, educación y nivel de vida; obteniendo que antes de la intervención que, el 46%(42) de viviendas posee salud buena y el 54%(49) poseen una salud media; el 37%(34) de viviendas creen que tienen educación buena, el 25%(23) de viviendas creen que tienen educación media y el 37%(34) de viviendas creen que la educación es mala; para el Nivel de Vida se obtuvo que, el 2%(2) de viviendas poseían un nivel de vida bajo y el 27%(25) de viviendas poseían un nivel de vida medio y el 70%(64) de viviendas poseían un nivel de vida alto.

Después de llevar a cabo el acondicionamiento térmico se observó que el 100% (91) de viviendas posee salud buena; del mismo modo, el 32% (29) de viviendas creen que tienen educación muy buena y el 60% (55) de viviendas creen que tienen educación buena y el 8% (7) de viviendas creen que tienen una educación media. Del mismo modo, para el Nivel de Vida se obtuvo que, el 100% (91) de viviendas poseen un nivel de vida alto. Todo esto concuerda con Abanto & Montenegro (2016), que mencionan que el paquete tecnológico tiene una estimación positiva por parte de los beneficiarios ya que la demanda en el presente no tiene capacidad para proteger las necesidades de acceso a una vivienda como lo señalan Escalera & Córdova (2016). Finalmente se debe de señalar que estos cambios son en beneficio de la población ya que no solo funcionan adecuadamente, como indica la evaluación de características para la vivienda, sino que cumplen con el objetivo ante las inclemencias del ambiente.

#### **5.4 En relación a los efectos del acondicionamiento térmico de las viviendas en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan**

Para demostrar nuestra hipótesis que es si el acondicionamiento térmico de las viviendas tuvo efectos positivos en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy- 2021. Se realizó la prueba de chi-cuadrado para el acondicionamiento térmico de las viviendas y los tres factores más importantes para medir la calidad de vida que son; salud, educación y niveles de vida. En relación a este análisis se encontró un  $(X^2 (2) = 2.278, p < 0.05)$  para educación y para los otras variables los cambios que se dieron no fueron significativos, por lo tanto se recalca que el acondicionamiento térmico solo tuvo efectos positivos a nivel de educación para ambos centros poblados; si bien, no se demuestra la hipótesis por medio de este análisis, se demostró nuestra hipótesis por medio de la prueba t de Student para muestras relacionadas; obteniendo que adecuadamente el acondicionamiento térmico de las viviendas tuvo efectos positivos sobre la calidad de vida de los pobladores; es decir tuvo efecto positivo sobre la salud  $(t (90) = -6.325, p < 0.05)$ ; sobre la educación  $(t (90) = 12.801, p < 0.05)$  y sobre el nivel de vida  $(t (90) = -26.879, p < 0.05)$ , demostrando nuestra hipótesis.

Esto concuerda con Valladares (2011) que demuestra la alta dependencia de la calidad de vida (confort humano) del comportamiento y calidad de los ecosistemas; en este caso podemos decir que el acondicionamiento térmico en viviendas mejoró la calidad de vida de los pobladores de Ocscha Pachan y Pía Corral. Del mismo modo, concordamos con Vidal (2018) que menciona que los lugares que cuentan con clima frío, demandan confortabilidad para ello se debe dotar con características especiales, la vivienda se debe de ubicarse en una dirección conveniente siendo necesario aprovechar la radiación solar principalmente. Además, reiteramos la necesidad de incorporar elementos o tecnologías que sirvan para el control solar para evitar casos de mal funcionamiento concordando con Díaz (2017).

## VI. Conclusiones

- Es importante conocer los tres tipos de características de las viviendas como son: funcionales, espaciales y características ambientales. Dentro de las características funcionales resaltan dos materiales fundamentales en las viviendas acondicionadas como son; la madera, que sirve como estructura y como aislante natural reduciendo la cantidad de energía y evitando la pérdida de calor hasta en un 30%; y el policarbonato, con índice de refracción de  $1.585 + / - 0.001$  e índice de transmisión lumínica que oscila entre 12 % y 20 %; funcionando como semiconductor y absorbente principalmente. En las características espaciales, destaca principalmente el ángulo de inclinación del muro trombe, que para las viviendas con acondicionamiento es de  $15^\circ$ , trascendental para la captación de calor de forma adecuada. Las características ambientales de ambos lugares de estudio tomados en cuenta son principalmente la temperatura, la precipitación, la humedad relativa y datos hidrometeorológicos, datos que nos ayudan a optimizar proyectos basados en el acondicionamiento térmico.
- Los factores para evaluar las condiciones de habitabilidad de las viviendas con acondicionamiento térmico son: el tipo de vivienda, importante para determinar cuántas familias viven en el lugar; el material de la vivienda, básicamente para determinar de manera indirecta los ingresos familiares; la creencia sobre las tecnologías usadas en el acondicionamiento térmico, importante para tener en cuenta si se brindó o no un proyecto de calidad; del mismo modo, se tomó en cuenta el tipo de vivienda, que influye en las soluciones constructivas que se deben de usar a futuro y en el sellamiento de los puentes térmicos, que permiten el ingreso y salida de calor. Después del acondicionamiento térmico se determinó que, el 31% de viviendas tienen calidad baja y el 69% de viviendas tienen calidad media, si bien no se obtuvieron calidades altas es básicamente por que el estándar máximo de viviendas son las de material noble, pero para cuestiones de la investigación se determinó que las soluciones constructivas de madera son más óptimas que las de albañilería u hormigón.

- En conclusión, hubo cambios en la calidad de vida de la población beneficiaria, por medio de la variación del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) propuesto por Alkire y Foster, determinando que este factor es óptimo para este tipo de trabajos, obteniéndose que el 100% de viviendas posee salud buena; en cuanto a educación, el 32% cree que tienen educación muy buena, el 60% cree que tienen educación buena y el 8% cree que tienen una educación media. Para el Nivel de Vida se obtuvo que, el 100% de viviendas poseen un nivel de vida alto.
- El acondicionamiento térmico de las viviendas influye de manera positiva en la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pía Corral y Ocsa Pachan, distrito de Shupluy- 2021. Encontrando diferencias significativas por medio de la prueba de chi-cuadrado ( $\chi^2(2) = 2.278, p < 0.05$ ) para educación y por medio de la prueba t de Student para muestras relacionadas; para los tres factores relacionados a la calidad de vida de los pobladores; es decir tuvo efecto positivo sobre la salud ( $t(90) = -6.325, p < 0.05$ ); sobre la educación ( $t(90) = 12.801, p < 0.05$ ) y sobre el nivel de vida ( $t(90) = -26.879, p < 0.05$ ), demostrando nuestra hipótesis.

## VII. Recomendaciones

- Se recomienda a las entidades responsables de elaborar este tipo de proyectos tener en cuenta las características espaciales del lugar, las funciones de cada material a usarse y los datos hidrometeorológicos del lugar para evitar contratiempos en la construcción de la vivienda. Del mismo modo, se pueden realizar proyectos integrales tales como cocinas mejoradas.
- Para futuras investigaciones, se recomienda optimizar la metodología que determina la calidad de vida tomando mayores datos que mejoren este índice multidimensional. Así mismo, ver opciones similares al policarbonato, para mejorar el índice de trasmisión lumínica
- Difundir este tipo de viviendas en otras municipalidades ya que mejora la calidad de vida de los pobladores, brindándoles un futuro prometedor a la población en educación, salud y economía.

## VIII. Referencia bibliográfica

Abanto, J. & Montenegro, E. (2016). *Los efectos del proyecto " K'oñichuyawasi casas calientes y limpias" en la salud y calidad de vida de las familias del distrito de Langui en Cusco: un estudio de caso.*

Acuña, F. (2012). *Modelo de un sistema tipo muro trombe para calefacción solar.*

Alzate, E. (2012). *New rural housing framed in the healthy housing strategy: Copacabana, Antioquia (Colombia), 2011.* *Hacia la Promoción de la Salud*, 17(2), 40-59.

Algarate, F. (2018). *Planeamiento Estratégico de la Vivienda en el Perú (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú-CENTRUM Católica (Perú)).*

Alkire, S., & Foster, J. (2011). *Counting and Multidimensional Poverty Measurement.*

Angeles, Z., & Romarioni, F. (2020). *Monitoreo de proyectos y nivel de cumplimiento de metas y objetivos de la Gerencia de Proyectos de Infraestructura de FONCODES.*

Ardila, R. (2003). *Calidad de vida: una definición integradora.* *Revista Latinoamericana de psicología*, 35(2), 161-164.

Baldoquín, N., & Tuma, M. (2015). *Las casas de vecindad. Orígenes, desarrollo y problemas actuales.* *Arquitectura y Urbanismo*, 36(3), 104-115.

Banco Interamericano de Desarrollo (2018). *El déficit habitacional en discusión*. Recuperado de: <https://www.iadb.org/es>

Blanco, A., & Díaz, D. (2005). *El bienestar social: su concepto y medición*. *Psicothema*, 17(4), 582-589.

Brager, G. & de Dear, R. (1998). *Thermal adaptation in the built environment: a literature review*. *Energy and buildings*, 27(1), pp.83–96. Available at: [http://www.cbe.berkeley.edu/research/pdf\\_files/Zhang2006\\_ThermalBiologyPart1.pdf](http://www.cbe.berkeley.edu/research/pdf_files/Zhang2006_ThermalBiologyPart1.pdf) [Accessed February 8, 2012].

Caminada, R., & Rosales, S. (2015). *El eterno retorno del fenómeno de las heladas en el Perú: ¿Existen adecuadas políticas para combatir dicho fenómeno en el Perú?*

Camiscia, D. (2018). *El concepto de "educación integral" en la ley de educación nacional Nro. 26.206* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales).

Cano, M. (2017). *Aislantes térmicos, Criterios de selección por requisitos energéticos*. Universidad Politécnica de Madrid.

Castillo, E., Mite, J. & Pérez, J. (2019). *Influencia de los materiales de la envolvente en el confort térmico de las viviendas*. Programa Mucho Lote II, Guayaquil. *Universidad y Sociedad*, 11(4), 303-309. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>.

Código Técnico de la Edificación. (2013). *Documento Básico HE ahorro de energía*. Versión publicada en BOE.

COEN. (2020). *Reporte Preliminar N° 860 - 28/5/2020 / COEN - INDECI / 18:30 Horas Deslizamiento en el distrito de Shupluy – Áncash*. <https://www.indeci.gob.pe/emergencias/reporte-preliminar-n-860-28-5-2020-coen-indeci-1830-horas-deslizamiento-en-el-distrito-de-shupluy-ancash/>

Córdova, A. (2016). *El Derecho a la Vivienda Digna y sus implicancias en los Desalojos Forzosos en el Perú*.

Córdova, M. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial*. Lima: Moshera SRL.

De Dear, R. (1998). *Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference*. ASHRAE Transactions, 104(March), pp.145-167. Available at: <http://escholarship.org/uc/item/4qq2p9c6.pdf> [Accessed February 8, 2012].

Díaz, J. (2017). *Comportamiento térmico de viviendas por efecto invernadero del vidrio en verano*.

Entralgo, P. (1985). *Antropología médica para clínicos*.

Escalera, N., & Córdova, P. (2016). *Déficit habitacional cualitativo: una aproximación para el caso boliviano (No. 0516)*. Universidad Privada Boliviana.

Fanger, P. (1973). *Assessment of man's thermal comfort in practice*. British journal of industrial medicine, 30(4), pp.313-24. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1069471&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.

Feres, J. C., & Mancero, X. (2001). *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. Cepal.

Flores, A. (2017). *Sistema de acondicionamiento solar pasivo para calefacción de viviendas altoandinas del Perú*.

FONCODES. (2020). *Mi abrigo*. <http://www.foncodes.gob.pe>.

Godoy, A. (2012). *El confort térmico adaptativo: Aplicación en la edificación en España (Tesis de maestría)*. Universidad Politécnica de Cataluña. España.

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ta ed.) México DF.

Instituto Nacional de Estadística (2000). *VIII censo de población y IV de Vivienda*. Aguascalientes, México.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2017). *Población estimada y proyectada por sexo y tasa de crecimiento, según años calendarios, 2000 – 2050*. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/Cap03020.xls>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Características de las viviendas particulares y los hogares acceso a servicios básicos*.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Encuesta Nacional de Programas Presupuestales 2011 – 2017*.

ISO. (2006). 7730, *Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local*.

Jiménez, W & Gonzales, J. (2013). *Calidad de vida urbana: una propuesta para su evaluación*. Revista de estudios sociales, (49), 159-175.

Juarez, D. (2018). *Acondicionamiento térmico de las viviendas utilizando energía solar pasiva para los caseríos de Cuispes-Bongara-Amazonas*.

Leva, G. (2005). *Indicadores de calidad de vida urbana*. Teoría y metodología.

Martínez, A & Vera, M. (2018). *Simulación de puentes térmicos basados en soluciones constructivas de acondicionamiento térmico propuestas por el Ministerio de vivienda y urbanismo de Chile*. Libro de Artículos.

Meza, S. (2016). *La vivienda social en el Perú: evaluación de las políticas y programas sobre vivienda de interés social: caso de estudio: programa "Techo Propio"* (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

MINSA. (2019). *Análisis de la situación de salud del Perú*. Lima: Documento de trabajo.

Protocolo de San Salvador. (1988). *Protocolo Adicional a la Convención Americana Sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Protocolo de San Salvador*.

Obregón, S., Molina, V., González, C., & Salvo, N. (2006). *Simulación térmica y fluidodinámica del comportamiento de un muro trombe aplicando el método de elementos finito*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 10.

Organización Mundial de la Salud. (2008). *Subsanar las desigualdades en una generación*. Global Health Promotion.

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. International journal of morphology, 35(1), 227-232.

Rivas, A. & Rivas, J. (2013). *Estrategias de adaptación frente al cambio climático en familias rurales del altiplano puneño: estudio de caso en el centro poblado de Huancho-Huancané-Perú*. Comunicación: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo, 4(1), 57-73.

Sánchez, R & Saldaña, J. (2018). *Cuaderno N° 257: Metodología aplicada para la medición del déficit habitacional en países de América Latina y el Caribe*.

Santa, R. (2008). *La iniciativa de vivienda saludable en el Perú*. Revista peruana de medicina experimental y salud pública, 25(4), 419-430.

Sen. (2000). *Desarrollo y libertad*. Bogotá: Editorial Planeta.

Silva, M., Depaz, R., & Alva, O. (2017). *Mejoramiento del confort térmico de vivienda en uso en la ciudad de Huaraz con el aprovechamiento de la energía solar pasiva*.

Tabuenca, V. (2013). *Proceso de implementación de calefactores solares para proyectos de cooperación al desarrollo*.

Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.

Torres, E. & Bucheli, J. (2017). *Construcción y modelación de un módulo didáctico de muro Trombe mediante CFD para fomentar los estudios de la calefacción solar pasiva* (Master's thesis, Quito, 2017.).

Urzúa, A., & Caqueo, A. (2012). *Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto*. *Terapia psicológica*, 30(1), 61-71.

Valladares, P. (2011). *Índice de la calidad de vida en función de la calidad ambiental en Huaraz, 2000-2007*. *Aporte Santiaguino*, pág-93.

Vidal, G. (2018). *Diseño de una vivienda térmica, en la zona rural El Pinar-Huaraz-Ancash-2018*.

Yataco, M. (2020). *Calidad de vida en las estructuras habitacionales del programa Sumaq Wasi de las familias alto andina del Perú, 2018*.

# ANEXOS



ANEXO 1.

**CUESTIONARIO SOBRE LA CALIDAD DE LAS VIVIENDAS CON  
ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y LA CALIDAD DE VIDA DE LOS  
POBLADORES DE LOS CENTROS POBLADOS PIA CORRAL Y OCSHA  
PACHAN, DISTRITO DE SHUPLUY – 2021.**

**Br. Toledo Huerta, Walther David**

**DATOS DE IDENTIFICACION:**

**Iniciales o seudónimo del nombre de la  
persona.....**

**Dirección.....**

**1. Calidad de la Vivienda**

**Para aspectos de calidad de vivienda esta ficha se llenará por el autor de la tesis, tomando en cuenta sus conocimientos sobre, condiciones de habitabilidad y el acondicionamiento térmico siendo una ficha validada y lo propuesta por la ASTM (American Society of Testing Materials); la ACI (American Concrete Institute) y el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).**

**1.1. Tipo**

- Vivienda unifamiliar ( )
- Vivienda multifamiliar ( )
- Vecindada, quinta choza, cabaña ( )
- Local no destinada para habitación humana ( )
- Otros ( )

### 1.2. Material del piso:

- Tierra ( )
- Entablado ( )
- Loseta, vinílico o sin vinílicos ( )
- Lámina asfáltica ( )
- Parquet ( )

### 1.3. Material del techo:

- Madera esfera ( )
- Adobe ( )
- Estera y adobe ( )
- Material noble, ladrillo y cemento ( )
- Eternit. ( )

### 1.4. Material de las paredes:

- Madera ( )
- Adobe ( )
- Estera y adobe ( )
- Material noble, ladrillo y cemento ( )

### 1.5. Material de puertas:

- Aluminio ( )
- Madera selecta ( )
- Madera rustica ( )
- Fierro ( )
- Sin puerta ( )

**1.6. Material de ventanas:**

- Aluminio ( )
- Madera selecta ( )
- Madera rustica ( )
- Fierro ( )
- Sin Ventana ( )

**1.7. Cree que la instalación del muro trombe es:**

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

**1.8. En cuanto a su materialidad el muro trombe es:**

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

**1.9. Cree que la instalación del aislamiento térmico interno es:**

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

**1.10. En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el aislamiento térmico interno son:**

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

**1.11. Cree que el reforzamiento de Muros es:**

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

**1.12. En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el reforzamiento de muros son:**

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

**2. Tipo de vivienda:**

- Aceptable ( )
- Recuperable ( )
- Irrecuperable ( )

### 3. Puentes térmicos

#### 3.1.El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en el

techo:

- SI ( )
- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

.....

#### 3.2.El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las

paredes:

- SI ( )
- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

.....

#### 3.3.El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las

puertas:

- SI ( )
- NO ( )

¿Por qué? .Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

.....

#### 3.4.El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las

ventanas:

- SI ( )

- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

.....

#### 4. Calidad de vida.

Para aspectos de calidad de vivienda se llenará el siguiente cuestionario, encuestando a los pobladores de los centros poblados, esta ficha es una variación de la ficha validada por Alkire & Foster, investigadores internacionales sobre calidad de vida.

#### 5. Salud.

##### 5.1. ¿Cuántas horas duerme Ud.?

De 6 a 8 horas. ( ) De 8 a 10 horas. ( ) De 10 a 12 horas. ( )

##### 5.2. Mortalidad infantil:

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )
- Muy baja ( )

##### 5.3. Nutrición:

- Muy buena ( )
- Buena ( )
- Media ( )
- Mala ( )
- Muy mala ( )

## 6. Educación:

### 6.1. Nutrición escolar:

- Muy buena ( )
- Buena ( )
- Media ( )
- Mala ( )
- Muy mala ( )

### 6.2. Rendimiento escolar:

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Medio ( )
- Malo ( )
- Muy malo ( )

### 6.3. Grado de instrucción

- Sin nivel ( )
- Inicial/Primaria ( )
- Secundaria completa / secundaria incompleta ( )
- Superior Universitaria ( )
- Superior no universitaria ( )

## 7. Niveles de vida:

### 7.1. Piso:

- Tierra ( )
- Entablado ( )
- Loseta, vinílico o sin vinílicos ( )

- Lámina asfáltica ( )
- Parquet ( )

### 7.2. Bienes:

- Alquiler ( )
- Cuidador, alojado ( )
- Plan social (de casa para vivir) ( )
- Alquiler venta ( )
- Propia ( )

### 7.3. Energía eléctrica:

- Sin energía ( )
- Lámpara (no eléctrica) ( )
- Grupo electrógeno ( )
- Energía eléctrica temporal. ( )
- Energía eléctrica permanente ( )
- Vela ( )

### 7.4. Abastecimiento de agua:

- Acequia ( )
- Cisterna ( )
- Pozo ( )
- Red pública ( )
- Conexión domiciliaria ( )

### 7.5. Hacinamiento

- 4 a más miembros ( )

- 2 a 3 miembros ( )
- Independiente ( )



Anexo II. Autotización para ejecución de proyecto de tesis.



*Municipalidad Distrital de Shupluy*  
*Pungay - Ancash*

"Año de Bicentenario Centenario del Perú: 200 Años de Independencia"

**Shupluy, 06 de Enero 2021**

**CARTA N° 001 -2021-MDSH-DDPyPE/DGSAS-ATM.**

**A :** Sr. Walther David Toledo Huerta.  
Tesisista.

**DE :** Ing. Elena Toledo Sal y Rosas  
Responsable Director de la Dirección de Desarrollo Productivo y Promoción  
Empresarial Y División de Gestión de Servicio de Agua y Saneamiento –ATM.

**ASUNTO :** Remito la Autorización para su Ejecución de Proyecto de Tesis.

**REFERENTE :** Solicitud de Autorización para su Ejecución de Proyecto de Tesis

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y a la vez, manifestarle referente documento, presentado por el Bachiller Sr. Walther David Toledo Huerta, identificado con DNI N° 45931753, Domiciliado Jr. Luis Pardo S/N. San Miguel – Independencia-Huaraz, egresado de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (EAPIA) de la Facultad de Ciencias del Ambiente (FCAM) de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", solicita autorización para la toma de información en el área del estudio que se realizara, el proceso de elaboración y ejecución del proyecto de tesis para titula, con la tema " INFLUENCIA DEL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES DE LOS CC.PPDE PIA CORRAL Y OCSHAPACHAN, DEL DISTRITO DE SHUPLUY-2021", en proceso de acondicionamiento de viviendas en zona de riesgo alta y muy alta frente a las heladas en los dicho Centros Poblado del Distrito de Shupluy.

Motivo por el cual, esta dependencia Autoriza y convoca a los Autoridades y pobladores de los dos Centros Poblados de dar facilidad y brindar la información necesarios al tesisista, para que pueda recopilar los datos, por otro lado el Tesisista se compromete una vez terminado el estudio de presentar una copia de informe final a la Municipalidad Distrital de Shupluy.

Agradeciendo por anticipado su participación, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

  
Ing. Elena F. Toledo Sal y Rosas  
DNI: 40244623  
DIRECTOR DE LA DDPE

C.C. Andino  
EPT/SATM

Fuente: Municipalidad Distrital de Shupluy.

Anexo III. Cuestionario sobre la calidad de las viviendas con acondicionamiento térmico y la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy – 2021, tomado centros poblados Pia Corral.

**CUESTIONARIO SOBRE LA CALIDAD DE LAS VIVIENDAS CON ACONDICIONAMIENTO  
TÉRMICO Y LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LOS CC.PP. PIA CORRAL  
Y OCSHA PACHAN, DISTRITO DE SHUPLUY – 2021.**

Br. Toledo Huerta, Walther David

**DATOS DE IDENTIFICACION:**

Iniciales  o seudónimo del nombre de la persona.....  
 Dirección..... CC.PP. PIA CORRAL

**1. Calidad de la Vivienda**

Para aspectos de calidad de vivienda esta ficha se llenará por el autor de la tesis, tomando en cuenta sus conocimientos sobre, condiciones de habitabilidad y el acondicionamiento térmico siendo una ficha validada y lo propuesta por la ASTM (American Society of Testing Materials); la ACI (American Concrete Institute) y el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

**1.1. Tipo**

- Vivienda unifamiliar  ( X )
- Vivienda multifamiliar  ( )
- Vecindada, quinta choza, cabaña  ( )
- Local no destinada para habitación humana  ( )
- Otros  ( )

**1.2. Material del piso:**

• Tierra	( )	Actual	Antes
• En tablado	( X )		( X )
• Loseta, vinílico o sin vinílicos	( )		
• Lámina asfáltica	( )		
• Parquet	( )		

**1.3. Material del techo:**

• Madera esfera	( )	Actual	Antes
• Adobe <u>Teja</u>	( )		( X )
• Estera y adobe	( )		
• Material noble, ladrillo y cemento	( )		
• Eternit <u>Celamina</u>	( X )		

**1.4. Material de las paredes:**

• Madera	( )	Actual	Antes
• Adobe	( X )		( X )
• Estera y adobe	( )		
• Material noble, ladrillo y cemento	( )		

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHUPLUY  
 Amparo al Gobierno Local  
 DNI: 71306092  
 REGIDOR

1.5. Material de puertas:

- |                  | Actual | Antes |
|------------------|--------|-------|
| • Aluminio       | ( )    |       |
| • Madera selecta | (X)    |       |
| • Madera rustica | ( )    | (X)   |
| • Fierro         | ( )    |       |
| • Sin puerta     | ( )    |       |

1.6. Material de ventanas:

- |                  | Actual | Antes |
|------------------|--------|-------|
| • Aluminio       | (X)    |       |
| • Madera selecta | ( )    |       |
| • Madera rustica | ( )    | (X)   |
| • Fierro         | ( )    |       |
| • Sin Ventana    | ( )    |       |

1.7. Cree que la instalación del muro trombe es:

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| • Muy bueno        | (X) |
| • Bueno            | ( ) |
| • Ni bueno ni Malo | ( ) |
| • Malo             | ( ) |
| • Muy Malo         | ( ) |

1.8. En cuanto a su materialidad el muro trombe es:

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| • Muy bueno        | ( ) |
| • Bueno            | (X) |
| • Ni bueno ni Malo | ( ) |
| • Malo             | ( ) |
| • Muy Malo         | ( ) |

1.9. Cree que la instalación del aislamiento térmico interno es:

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| • Muy bueno        | ( ) |
| • Bueno            | (X) |
| • Ni bueno ni Malo | ( ) |
| • Malo             | ( ) |
| • Muy Malo         | ( ) |

1.10. En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el aislamiento

térmico interno son:

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| • Muy bueno        | ( ) |
| • Bueno            | (X) |
| • Ni bueno ni Malo | ( ) |
| • Malo             | ( ) |
| • Muy Malo         | ( ) |

1.11. Cree que el reforzamiento de Muros es:

- Muy bueno ( )
- Bueno (x)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

1.12. En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el reforzamiento de muros son:

- Muy bueno ( )
- Bueno (x)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

2. Tipo de vivienda:

- Aceptable (x)
- Recuperable ( )
- Irrecuperable ( )

3. Puentes térmicos

3.1. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en el techo:

- SI (x)
- NO ( )

¿Por qué?. Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*No permite que ingrese el aire frio.....*

3.2. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las paredes:

- SI (x)
- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*Permite mantener el aire caliente en la casa*

3.3. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las puertas:

- SI (x)
- NO ( )

¿Por qué? .Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*Evita que ingrese el aire frio.....*

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHUPLOY  
Ambfocio I. Geronimo Mendez  
DNI: 71805002  
REGIDOR



3.4. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las ventanas:

- SI
- NO

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*Evito que ingrese el aire frío*

#### 4. Calidad de vida.

Para aspectos de calidad de vivienda se llenará el siguiente cuestionario, encuestando a los pobladores de los centros poblados, esta ficha es una variación de la ficha validada por Alkire & Foster, investigadores internacionales sobre calidad de vida.

#### 5. Salud.

5.1. ¿Cuántas horas duerme Ud.?

De 6 a 8 horas.  De 8 a 10 horas.  De 10 a 12 horas.

5.2. Mortalidad infantil:

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy baja

5.3. Nutrición:

- Muy buena
- Buena
- Media
- Mala
- Muy mala

#### 6. Educación:

6.1. Nutrición escolar:

*No tiene agua caldando*

- Muy buena
- Buena
- Media
- Mala
- Muy mala

6.2. Rendimiento escolar:

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Medio ( )
- Malo ( )
- Muy malo ( )

6.3. Grado de instrucción

- Sin nivel ( )
- Inicial/Primaria (x)
- Secundaria completa / secundaria incompleta ( )
- Superior Universitaria ( )
- Superior no universitaria ( )

7. Niveles de vida:

7.1. Piso:

- |                                    | <i>Actual</i> | <i>Antes</i> |
|------------------------------------|---------------|--------------|
| • Tierra                           | ( )           | (x)          |
| • En tablado                       | (x)           |              |
| • Loseta, vinílico o sin vinílicos | ( )           |              |
| • Lámina asfáltica                 | ( )           |              |
| • Parquet                          | ( )           |              |

7.2. Bienes:

- |                                    | <i>Actual</i> | <i>Antes</i> |
|------------------------------------|---------------|--------------|
| • Alquiler                         | ( )           |              |
| • Cuidador, alojado                | ( )           |              |
| • Plan social (de casa para vivir) | (x)           |              |
| • Alquiler venta                   | ( )           |              |
| • Propia                           | ( )           | (x)          |

7.3. Energía eléctrica:

- |                                | <i>Actual</i> | <i>Antes</i> |
|--------------------------------|---------------|--------------|
| • Sin energía                  | ( )           |              |
| • Lámpara (no eléctrica)       | ( )           |              |
| • Grupo electrógeno            | ( )           |              |
| • Energía eléctrica temporal.  | ( )           |              |
| • Energía eléctrica permanente | (x)           | (x)          |
| • Vela                         | ( )           |              |

7.4. Abastecimiento de agua:

- |                         | <i>Actual</i> | <i>Antes</i> |
|-------------------------|---------------|--------------|
| • Acequia               | ( )           |              |
| • Cisterna              | ( )           |              |
| • Pozo                  | ( )           |              |
| • Red pública           | ( )           |              |
| • Conexión domiciliaria | (x)           | (x)          |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SINGLOY  
Ambrosio Gerónimo Méndez  
DNI: 71805002  
REGIDOR



### 7.5. Hacinamiento

- 4 a más miembros ( )
- 2 a 3 miembros (X)
- Independiente ( )

Anexo IV. Cuestionario sobre la calidad de las viviendas con acondicionamiento térmico y la calidad de vida de los pobladores de los centros poblados Pia Corral y Ocscha Pachan, distrito de Shupluy – 2021, tomado centro poblado Ocscha Pachan.

**CUESTIONARIO SOBRE LA CALIDAD DE LAS VIVIENDAS CON ACONDICIONAMIENTO  
TÉRMICO Y LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LOS CC.PP. PIA CORRAL  
Y OCSHA PACHAN, DISTRITO DE SHUPLUY – 2021.**

Br. Toledo Huerta, Walther David

**DATOS DE IDENTIFICACION:**

Iniciales o seudónimo del nombre de la persona.....  
 Dirección..... *cc pp Ocscha Pachan*

**1. Calidad de la Vivienda**  
 Para aspectos de calidad de vivienda esta ficha se llenará por el autor de la tesis, tomando en cuenta sus conocimientos sobre, condiciones de habitabilidad y el acondicionamiento térmico siendo una ficha validada y lo propuesta por la ASTM (American Society of Testing Materials); la ACI (American Concrete Institute) y el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

**1.1. Tipo**

- Vivienda unifamiliar ( X )
- Vivienda multifamiliar ( )
- Vecindada, quinta choza, cabaña ( )
- Local no destinada para habitación humana ( )
- Otros ( )

**1.2. Material del piso:**

• Tierra	( )	<i>Antes</i> ( X )
• Entablado	( X )	
• Loseta, vinílico o sin vinílicos	( )	
• Lámina asfáltica	( )	
• Parquet	( )	

**1.3. Material del techo:**

• Madera esfera	( )	
• Adobe <i>17aja</i>	( )	<i>Antes</i> ( X )
• Estera y adobe	( )	
• Material noble, ladrillo y cemento	( )	
• Eternit. <i>Colemira</i>	( X )	

**1.4. Material de las paredes:**

• Madera	( )	
• Adobe	( X )	<i>Antes</i> ( X )
• Estera y adobe	( )	
• Material noble, ladrillo y cemento	( )	



1.5. Material de puertas:

- Aluminio ( )
- Madera selecta (X)
- Madera rustica ( ) (X)
- Fierro ( )
- Sin puerta ( )

*Delici Antes*

1.6. Material de ventanas:

- Aluminio (X)
- Madera selecta ( )
- Madera rustica ( ) (X)
- Fierro ( )
- Sin Ventana ( )

*Delici Antes*

1.7. Cree que la instalación del muro trombe es:

- Muy bueno ( )
- Bueno (X)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

1.8. En cuanto a su materialidad el muro trombe es:

- Muy bueno ( )
- Bueno (X)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

1.9. Cree que la instalación del aislamiento térmico interno es:

- Muy bueno ( )
- Bueno (X)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

1.10. En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el aislamiento térmico interno son:

- Muy bueno ( )
- Bueno (X)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE SHUPLUY  
AUTORIDAD Geronimo Mendez  
DNI: 7105002  
REGIDOR

1.11. Cree que el reforzamiento de Muros es:

- Muy bueno ( )
- Bueno (x)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

1.12. En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el reforzamiento de muros son:

- Muy bueno ( )
- Bueno (x)
- Ni bueno ni Malo ( )
- Malo ( )
- Muy Malo ( )

2. Tipo de vivienda:

- Aceptable (x)
- Recuperable ( )
- Irrecuperable ( )

3. Puentes térmicos

3.1. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en el techo:

- SI (x)
- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*Amb el frio*

3.2. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las paredes:

- SI (x)
- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*Mantiene el calor*

3.3. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las puertas:

- SI (x)
- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*Amb el frio*



3.4. El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las ventanas:

- SI (4)
- NO ( )

¿Por qué? Tomar en cuenta la transmitancia y las condiciones superficiales:

*Asta e l frío*

4. Calidad de vida.

Para aspectos de calidad de vivienda se llenará el siguiente cuestionario, encuestando a los pobladores de los centros poblados, esta ficha es una variación de la ficha validada por Alkire & Foster, investigadores internacionales sobre calidad de vida.

5. Salud.

5.1. ¿Cuántas horas duerme Ud.?

De 6 a 8 horas. (X) De 8 a 10 horas. ( ) De 10 a 12 horas. ( )

5.2. Mortalidad infantil:

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )
- Muy baja (4)

5.3. Nutrición:

- Muy buena ( )
- Buena (4)
- Media ( )
- Mala ( )
- Muy mala ( )

6. Educación:

6.1. Nutrición escolar: *NO*

- Muy buena ( )
- Buena ( )
- Media ( )
- Mala ( )
- Muy mala ( )

6.2. Rendimiento escolar:

- Muy bueno ( )
- Bueno ( )
- Medio ( )
- Malo ( )
- Muy malo ( )

6.3. Grado de instrucción

- Sin nivel ( X )
- Inicial/Primaria ( )
- Secundaria completa / secundaria incompleta ( )
- Superior Universitaria ( )
- Superior no universitaria ( )

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHUPLUY  
 Gerente Municipal  
 Gerónimo Méndez  
 D.M.I. 71805002  
 REGIDOR

7. Niveles de vida:

7.1. Piso:

- |                                    |       |        |       |
|------------------------------------|-------|--------|-------|
| • Tierra                           | ( )   | Actual | Antes |
| • Entablado                        | ( X ) |        | (s)   |
| • Loseta, vinílico o sin vinílicos | ( )   |        |       |
| • Lámina asfáltica                 | ( )   |        |       |
| • Parquet                          | ( )   |        |       |

7.2. Bienes:

- |                                    |       |        |       |
|------------------------------------|-------|--------|-------|
| • Alquiler                         | ( )   | Actual | Antes |
| • Cuidador, alojado                | ( )   |        |       |
| • Plan social (de casa para vivir) | ( X ) |        |       |
| • Alquiler venta                   | ( )   |        |       |
| • Propia                           | ( )   |        | (s)   |

7.3. Energía eléctrica:

- |                                |       |        |       |
|--------------------------------|-------|--------|-------|
| • Sin energía                  | ( )   | Actual | Antes |
| • Lámpara (no eléctrica)       | ( )   |        |       |
| • Grupo electrógeno            | ( )   |        |       |
| • Energía eléctrica temporal   | ( )   |        |       |
| • Energía eléctrica permanente | ( X ) |        | (s)   |
| • Vela                         | ( )   |        |       |

7.4. Abastecimiento de agua:

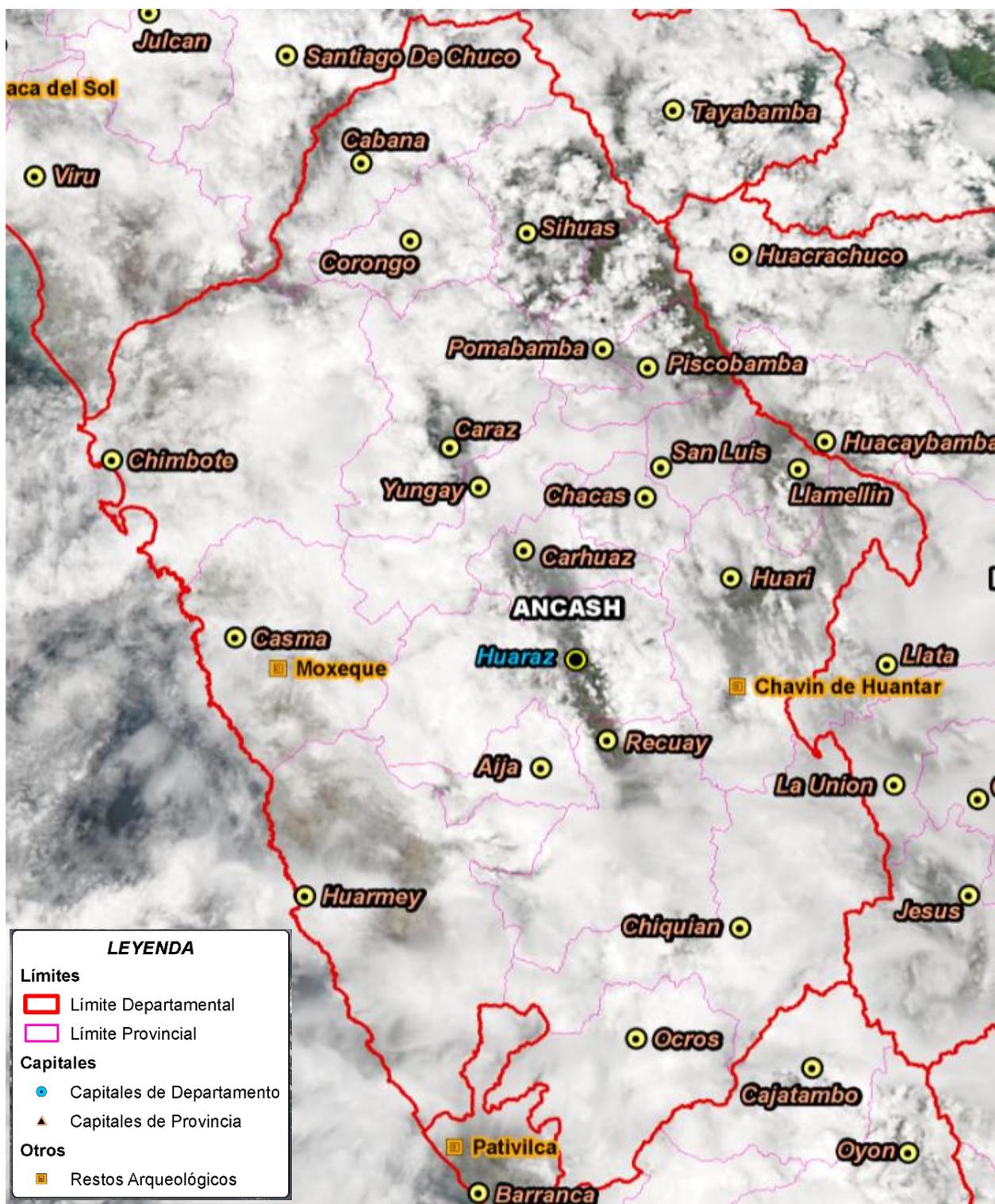
- |                       |       |        |       |
|-----------------------|-------|--------|-------|
| • Acequia             | ( )   | Actual | Antes |
| • Cisterna            | ( )   |        |       |
| • Pozo                | ( )   |        |       |
| • Red pública         | ( )   |        |       |
| • Conexión domiciliar | ( X ) |        | (s)   |



### 7.5. Hacinamiento

- 4 a más miembros ( )
- 2 a 3 miembros (X)
- Independiente ( )

Anexo V. Imagen De Satélite AQUA (MODIS) Zona III de fecha 18 de enero de 2021.



Fuente: NASA a partir de la página del senamhi.

Anexo IV. Imagen De Satélite AQUA (MODIS) Zona III de fecha 22 de enero de 2021.



Fuente: NASA tomado de la página del senamhi.

*Anexo VII. Tablas y gráficos complementarios de Pronostico del Clima.*

*Tabla 13. Anomalías negativas de temperatura máxima del aire de mayor magnitud para algunas localidades del país observadas durante diciembre.*

SECTOR	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	ALTURA (msnm)	ESTACIÓN	ANOMALÍA (°C)
Costa norte	Lambayeque	Chiclayo	90	Cayaltí	-1,9
	Cajamarca	Santa Cruz	1638	Chancay Baños	-2,3
Sierra norte	La Libertad	Otuzco	1501	Callancas	-1,7
	Piura	Huancabamba	1917	Sondorillo	-1,1
	Ancash	Huaraz	1312	Pariacoto	-1,5
Sierra central	Huancavelica	Tayacaja	3019	Colcabamba	-1,1
	Huánuco	Dos de Mayo	3442	Dos de Mayo	-1,1
	Tacna	Candarave	3920	Cairani	-2,9
Sierra sur	Ayacucho	Lucanas	3180	Huac-Huas	-2,2
	Arequipa	Condesuyos	3007	Yanaquihua	-2,2
Selva norte	San Martín	San Martín	382	Tarapoto	-1,2

**Fuente:** Senamhi, Boletín Climático Nacional Monitoreo y Pronostico del Clima.

*Tabla 14. Anomalías positivas de temperatura mínima del aire de mayor magnitud para algunas localidades del país observadas durante diciembre.*

SECTOR	DPTO	PROV	ALT (msnm)	ESTACIÓN	ANOMALÍA (°C)
Costa central	Lima	Cañete	302	Socsi Cañete	+1,5
Costa sur	Ica	Pisco	1005	Huancano	+2,0
	Cajamarca	Cajamarca	3149	Granja Porcón	+2,8
Sierra norte	Piura	Huancabamba	1954	Huancabamba	+2,4
	La Libertad	Sanchez Carrión	3186	Huamachuco	+2,0
	Lambayeque	Ferreñafe	3052	Incahuasi	+1,2
	Pasco	Daniel Alcides Carrión	3137	Yanahuanca	+1,7
Sierra central	Ancash	Huaraz	1312	Pariacoto	+1,6
	Huancavelica	Tayacaja	3250	Pampas	+1,5
	Junín	Concepción	3604	Jauja	+1,2

**Fuente:** Senamhi, Boletín Climático Nacional Monitoreo y Pronostico del Clima.

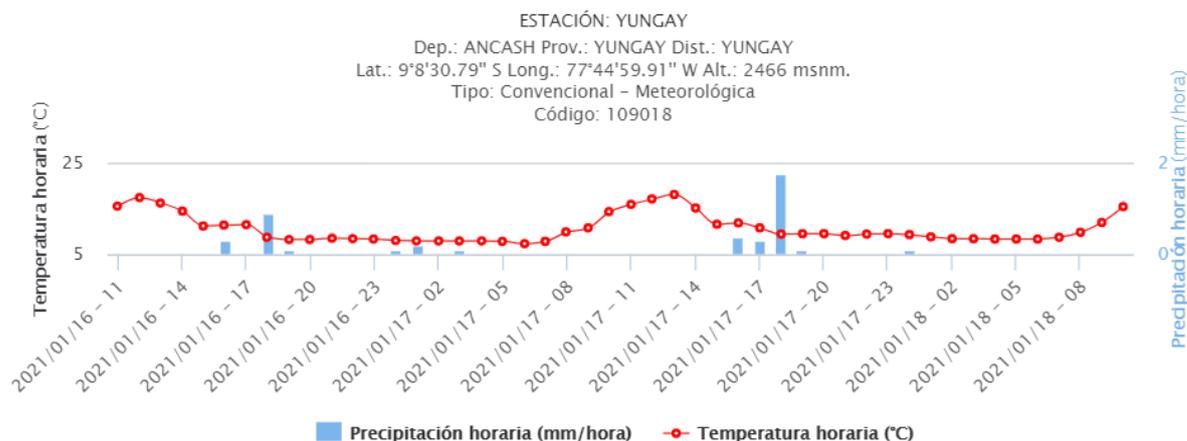
Tabla 15. Niveles del río a diferentes horas, del mes de diciembre de 2020.

Estación : SAN PEDRO							
Departamento :	ANCASH	Provincia :	HUARAZ	Distrito :	HUARAZ	Ir :	2020-12 ▾
Latitud :	9°36'27.94" S	Longitud :	77°30'34.66" W	Altitud :	3182 msnm.		
Tipo :	Convencional - Hidrológica	Código :	211404				
Exportar a Excel		Exportar a CSV					
AÑO / MES / DÍA	NIVEL DEL RIO (m)						
	06	10	14	18			
2020-12-01	1.33	1.30	1.28	1.25			
2020-12-02	1.35	1.33	1.31	1.29			
2020-12-03	1.37	1.35	1.34	1.32			
2020-12-04	1.40	1.38	1.36	1.34			
2020-12-05	1.43	1.41	1.38	1.35			
2020-12-06	1.47	1.45	1.43	1.41			
2020-12-07	1.51	1.49	1.45	1.43			
2020-12-08	1.55	1.52	1.50	1.47			
2020-12-09	1.58	1.56	1.53	1.51			
2020-12-10	1.62	1.59	1.47	1.45			
2020-12-11	1.66	1.63	1.60	1.58			
2020-12-12	1.70	1.68	1.66	1.64			
2020-12-13	1.75	1.73	1.70	1.68			
2020-12-14	1.78	1.76	1.74	1.73			
2020-12-15	1.83	1.81	1.79	1.77			
2020-12-16	1.88	1.87	1.85	1.83			
2020-12-17	1.92	1.90	1.88	1.86			
2020-12-18	1.97	1.95	1.93	1.91			
2020-12-19	1.99	1.97	1.95	1.93			
2020-12-20	2.00	1.98	1.96	1.94			
2020-12-21	2.05	2.01	1.98	1.96			
2020-12-22	2.10	2.07	2.04	2.02			
2020-12-23	2.07	2.04	2.02	2.00			
2020-12-24	2.03	2.01	1.98	1.95			
2020-12-25	2.01	1.98	1.96	1.93			
2020-12-26	2.05	2.02	1.98	1.96			
2020-12-27	2.10	2.08	2.05	2.01			
2020-12-28	2.15	2.13	2.10	2.08			
2020-12-29	2.18	2.16	2.14	2.11			
2020-12-30	2.22	2.17	2.15	2.13			
2020-12-31	2.25	2.23	2.21	2.19			

Fuente: SENAMHI / DRD  
 \* Datos sin control de calidad.  
 \* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:  
 \* S/D = Sin Datos.  
 \* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Fuente: Senamhi, DRD.



*Grafico 6.* Temperatura y precipitación en la provincia y distrito de Yungay.

Fuente: Senamhi, datos hidrometeorológicos a nivel nacional.

*Anexo VIII. Tablas generadas a partir de datos tomados.*

*Tabla 16.* Tipo de vivienda, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Tipo de vivienda</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>Vivienda Unifamiliar</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
Vivienda Multifamiliar	0	0%
Vecindad, quinta, choza y cabaña	0	0%
Local no destinado para habitación humana	0	0%
Otros	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 17.* Material del piso, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Material del piso</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Tierra	0	0%
<b>Entablado</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
Losetá, vinílico o sin vinílicos	0	0%
Lámina asfáltica	0	0%
Parquet	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 18. Material del techo, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Material del Techo</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Madera, estera	0	0%
Adobe, teja	0	0%
Estera y Adobe	0	0%
Material Noble, Ladrillo y cemento	0	0%
<b>Eternit/ Calamina</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 19. Material de las Paredes, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Material de las Paredes</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Madera	0	0%
<b>Adobe</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
Estera y Adobe	0	0%
Material Noble, Ladrillo y cemento	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 20. Material de las puertas, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Material de las Puertas</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Aluminio	0	0%
<b>Madera Selecta</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
Madera rustica	0	0%
Fierro	0	0%
Sin Puerta	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 21. Material de Ventanas, en los centros poblados de Pía Corral y Ocscha Pachan.

<b>Material de Ventanas</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Aluminio	91	100%
Madera Selecta	0	0%
Madera rustica	0	0%
Fierro	0	0%
Sin Ventana	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 22. Creencia sobre la Instalación de Muro Trombe, en los centros poblados de Pía Corral y Ocscha Pachan.

<b>Cree que la Instalación de Muro Trombe es:</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Muy bueno	33	36%
<b>Bueno</b>	<b>57</b>	<b>63%</b>
Ni bueno, ni malo	1	1%
Malo	0	0%
Muy Malo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 23. Creencia sobre la Materialidad el Muro Trombe, en los centros poblados de Pía Corral y Ocscha Pachan.

<b>En Cuanto a su Materialidad el Muro Trombe es:</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Muy bueno	1	1%
<b>Bueno</b>	<b>74</b>	<b>81%</b>
Ni bueno, ni malo	16	18%
Malo	0	0%
Muy Malo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 24.* Creencia sobre la instalación del aislamiento térmico interno, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Cree que la instalación del aislamiento térmico interno es</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Muy bueno	29	32%
<b>Bueno</b>	<b>62</b>	<b>68%</b>
Ni bueno, ni malo	0	0%
Malo	0	0%
Muy Malo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 25.* Creencia sobre la materialidad, los materiales usados para el aislamiento térmico interno, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el aislamiento térmico interno es:</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Muy bueno	2	2%
<b>Bueno</b>	<b>73</b>	<b>80%</b>
Ni bueno, ni malo	16	18%
Malo	0	0%
Muy Malo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 26.* Creencia sobre el el reforzamiento de muros, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Cree que el reforzamiento de muros es</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Muy bueno	10	11%
<b>Bueno</b>	<b>81</b>	<b>89%</b>
Ni bueno, ni malo	0	0%
Malo	0	0%
Muy Malo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 27.* Creencia sobre la materialidad para el reforzamiento de muros, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>En cuanto a su materialidad, los materiales usados para el reforzamiento de muros son:</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>Muy bueno</b>	<b>78</b>	<b>86%</b>
Bueno	13	14%
Ni bueno, ni malo	0	0%
Malo	0	0%
Muy Malo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 28.* Tipo de vivienda de acuerdo a su habitabilidad, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Tipo de vivienda</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>Aceptable</b>	<b>90</b>	<b>99%</b>
Recuperable	1	1%
Irrecuperable	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 29.* Eliminación de los puentes térmicos en el techo de forma adecuada, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en el techo</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>Si</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 30.* Eliminación de los puentes térmicos en las paredes de forma adecuada, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las paredes</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>Si</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 31. Eliminación de los puentes térmicos en las puertas de forma adecuada, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las puertas</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>Si</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 32. Eliminación de los puentes térmicos en las ventanas de forma adecuada, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>El proyecto elimino adecuadamente los puentes térmicos en las ventanas</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>Si</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
No	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 33. Horas que duerme, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Cuántas Horas Duerme</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
<b>6 a 8 Horas</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
8 a 10 Horas	0	0%
10 a 12 Horas	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 34. Mortalidad Infantil, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Mortalidad Infantil</b>		
	<b>fi</b>	<b>hi%</b>
Muy alta	0	0%
Alta	0	0%
Media	0	0%
Baja	21	23%
<b>Muy baja</b>	<b>70</b>	<b>77%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 35. Nutrición, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

Nutrición		
	fi	%hi
<b>Muy buena</b>	<b>50</b>	<b>55%</b>
Buena	41	45%
Media	0	0%
Mala	0	0%
Muy mala	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 36. Nutrición escolar, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

Nutrición Escolar		
	fi	%hi
<b>Muy buena</b>	<b>42</b>	<b>46%</b>
Buena	40	44%
Media	9	10%
Mala	0	0%
Muy mala	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 37. Rendimiento escolar, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

Rendimiento Escolar		
	fi	%hi
<b>Muy bueno</b>	<b>42</b>	<b>46%</b>
Bueno	39	43%
Medio	10	11%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 38. Grado de Instrucción, en los centros poblados de Pía Corral y Ocscha Pachan.

<b>Grado de Instrucción</b>		
	<b>fi</b>	<b>%hi</b>
<b>Sin nivel</b>	<b>36</b>	<b>40%</b>
<b>Inicial/ Primaria</b>	<b>36</b>	<b>40%</b>
Secundaria completa/Secundaria incompleta	19	21%
Superior Universitaria	0	0%
Superior No Universitaria	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 39. Piso, en los centros poblados de Pía Corral y Ocscha Pachan.

<b>Piso</b>		
	<b>fi</b>	<b>%hi</b>
Tierra	1	1%
<b>Entablado</b>	<b>90</b>	<b>99%</b>
Loseta, vinílico o sin vinílicos	0	0%
Lamina asfáltica	0	0%
Parquet	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Tabla 40. Bienes, en los centros poblados de Pía Corral y Ocscha Pachan.

<b>Bienes</b>		
	<b>fi</b>	<b>%hi</b>
Alquiler	0	0%
Cuidador, alojado	0	0%
<b>Plan Social (de casa para vivir)</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
Alquiler venta	0	0%
Propia	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 41.* Energía eléctrica, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Energía Eléctrica</b>		
	<b>fi</b>	<b>%hi</b>
Sin energía	0	0%
Lámpara (No eléctrica)	0	0%
Grupo eléctrico	0	0%
Energía eléctrica temporal	0	0%
<b>Energía eléctrica permanente</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
Vela	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 42.* Abastecimiento de agua, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Abastecimiento de agua</b>		
	<b>fi</b>	<b>%hi</b>
Acequia	0	0%
Cisterna	0	0%
Pozo	0	0%
Red Pública	0	0%
<b>Conexión Domiciliaria</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

*Tabla 43.* Hacinamiento, en los centros poblados de Pía Corral y Ocsha Pachan.

<b>Hacinamiento</b>		
	<b>fi</b>	<b>%hi</b>
4 a más miembros	40	44%
<b>2 a 3 miembros</b>	<b>45</b>	<b>49%</b>
Independiente	6	7%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

Anexo IX. Gráficos generados a partir de datos tomados.



Grafico 7. Tipo de vivienda.

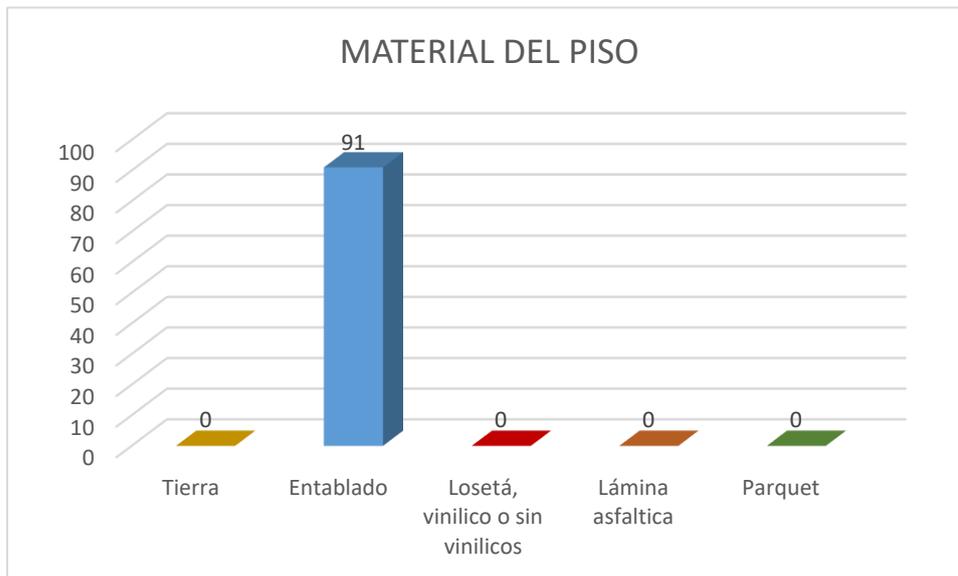
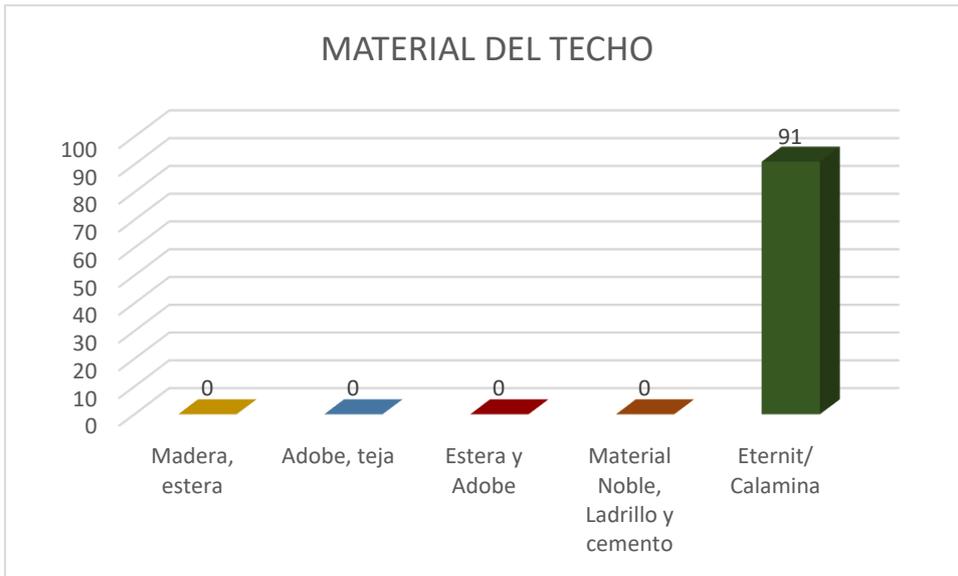
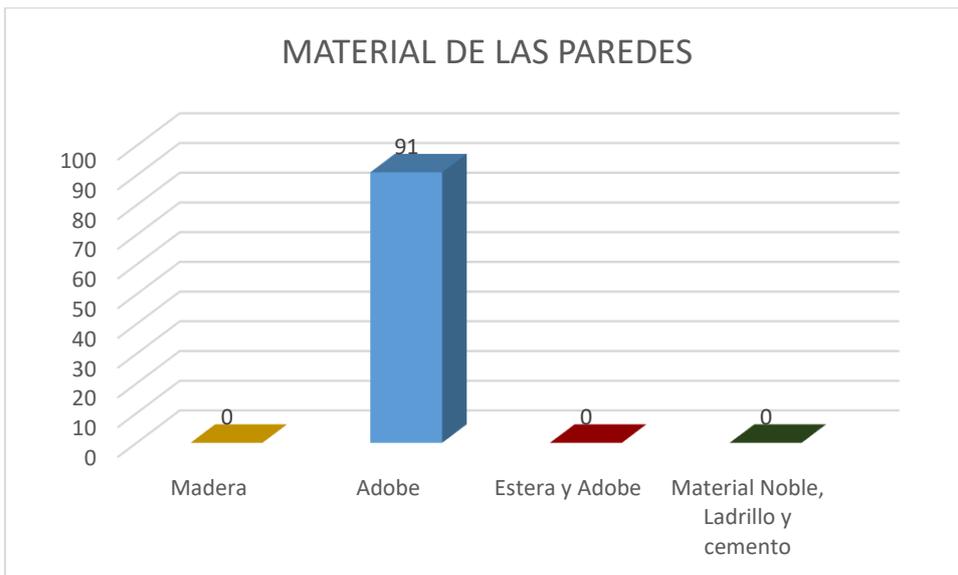


Grafico 8. Material del Piso.



*Grafico 9.* Material del Techo.



*Grafico 10.* Material de las paredes.

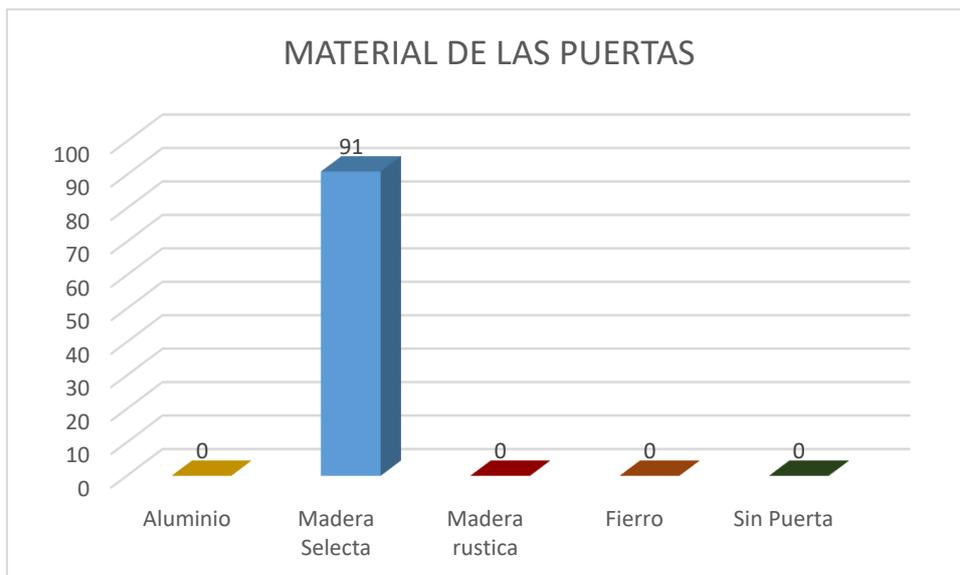


Grafico 11. Material de las puertas.

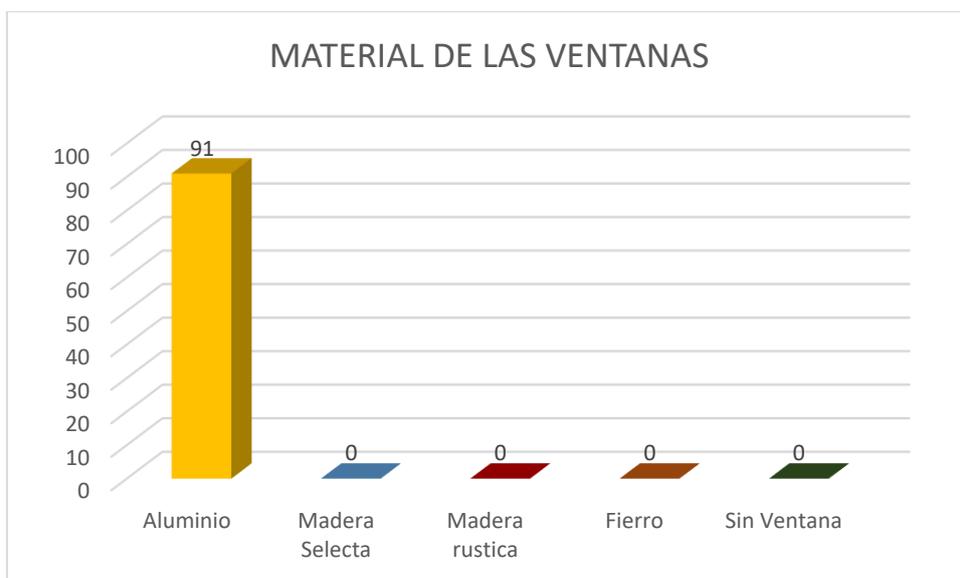


Grafico 12. Material de las ventanas.

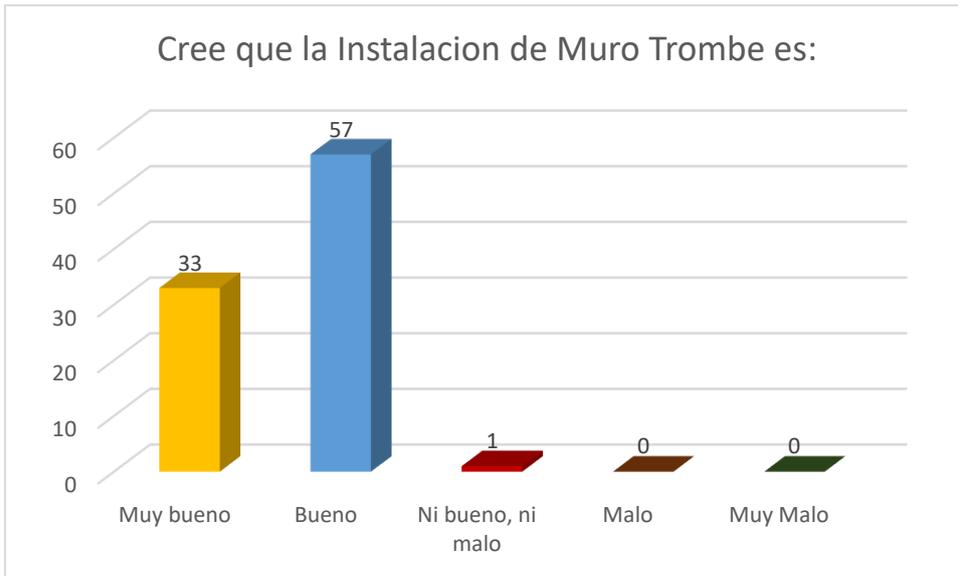


Grafico 13. Creencia sobre la instalación del muro trombe.

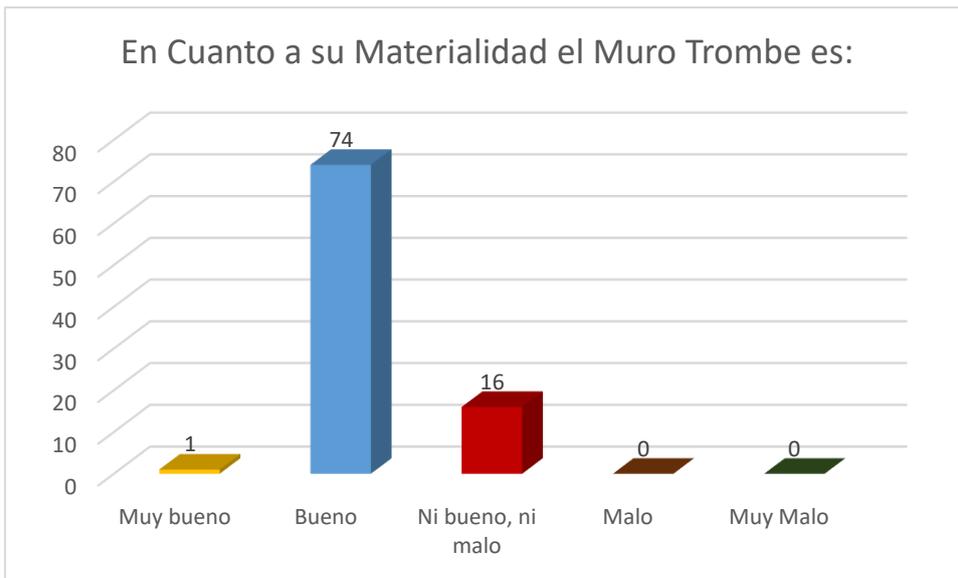


Grafico 14. Creencia sobre la materialidad del muro trombe.

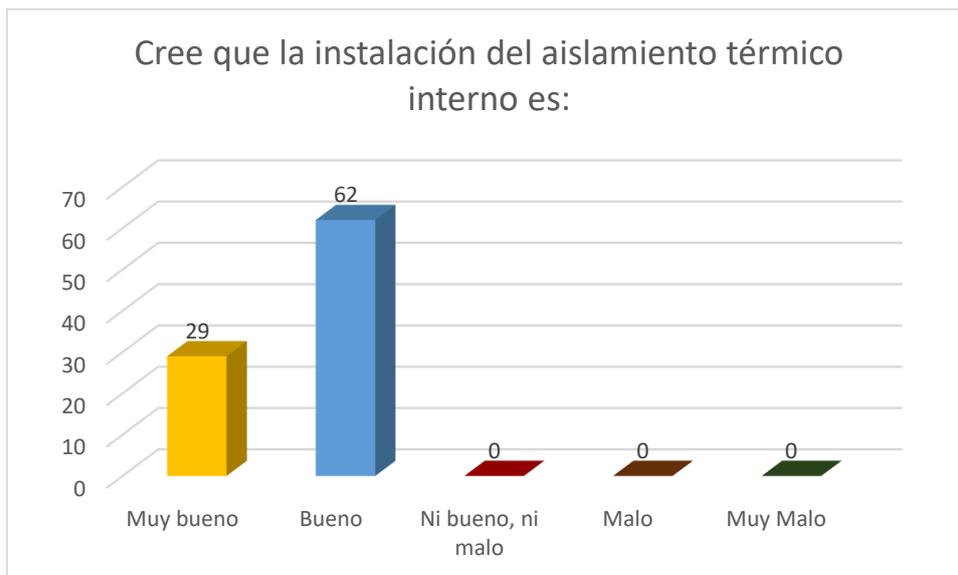


Grafico 15. Creencia sobre la instalación del aislamiento térmico interno.

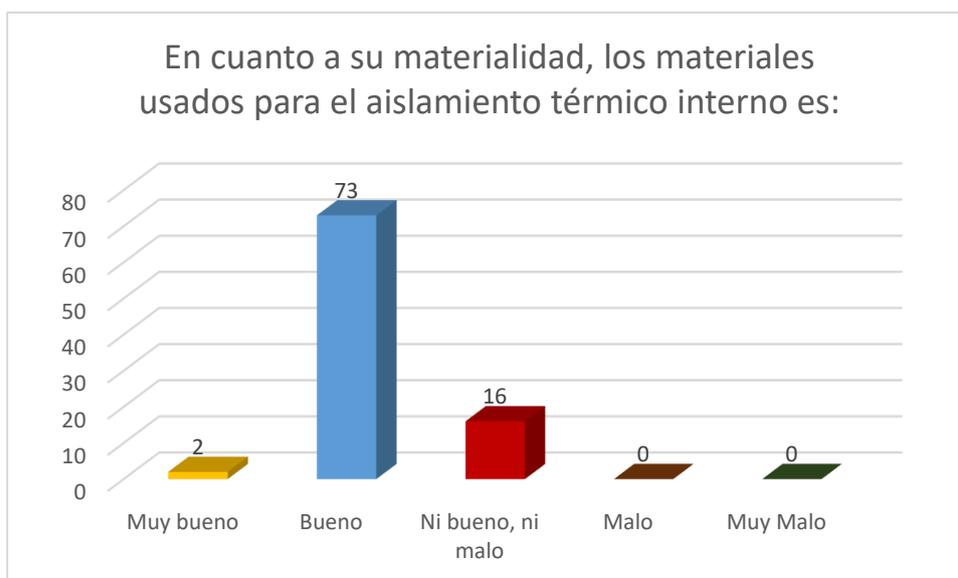
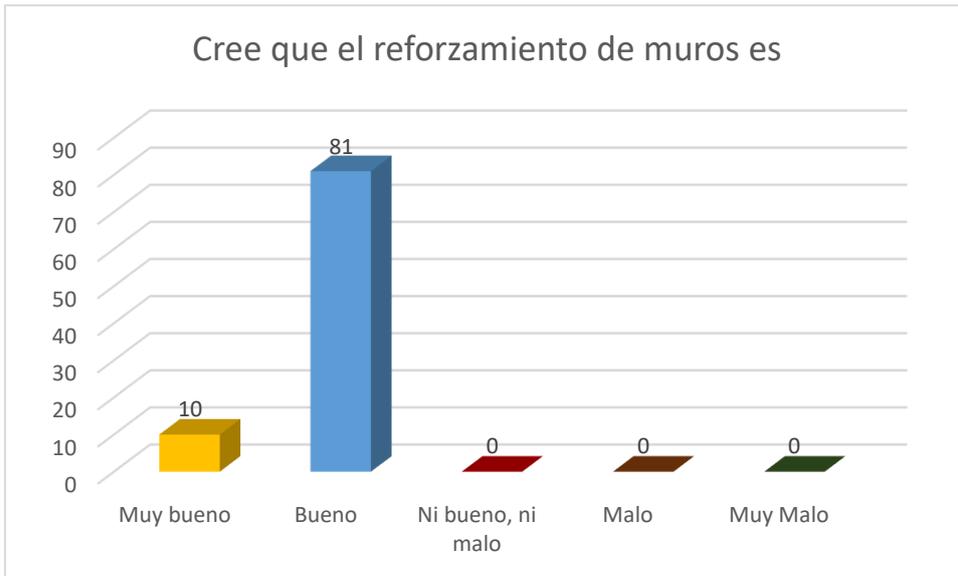
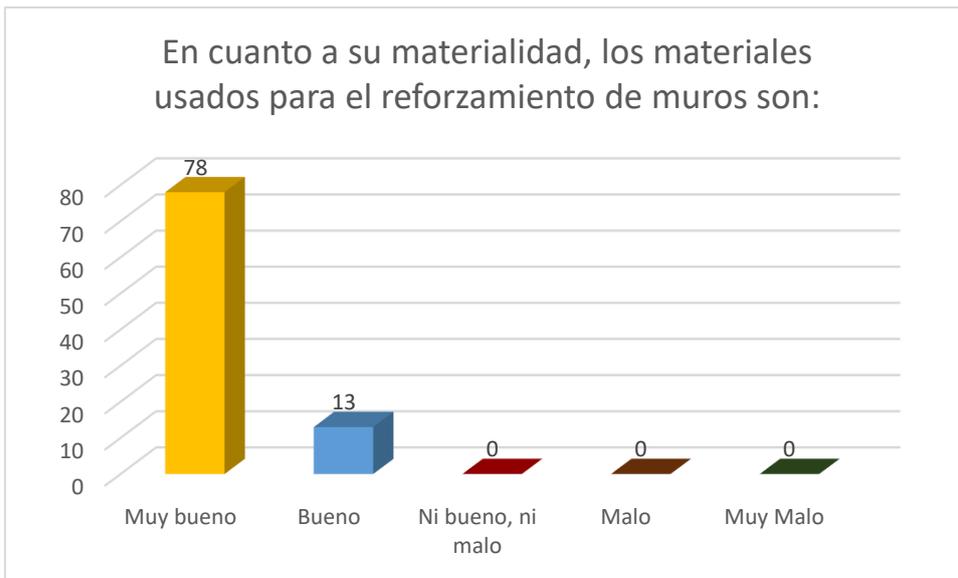


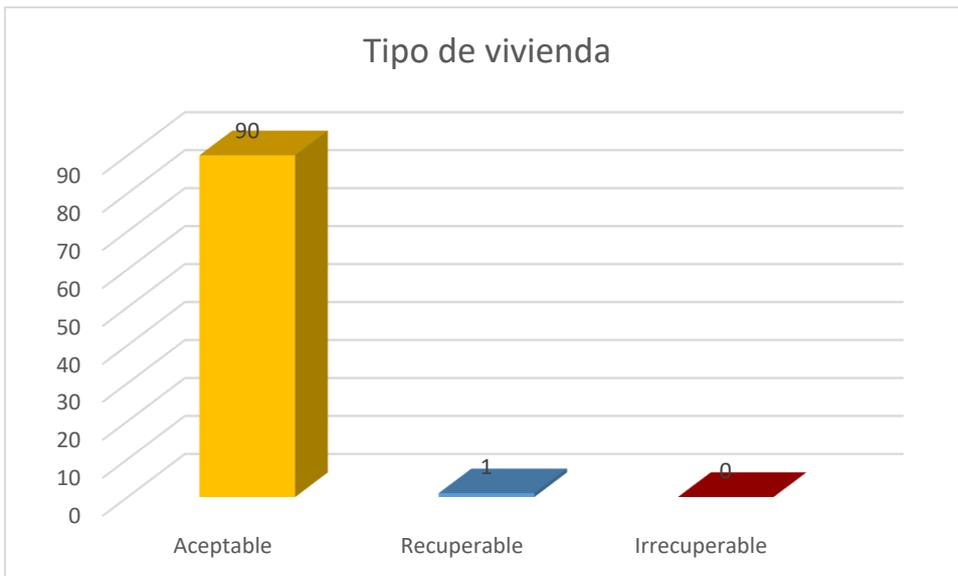
Grafico 16. Creencia sobre la materialidad del aislamiento térmico interno.



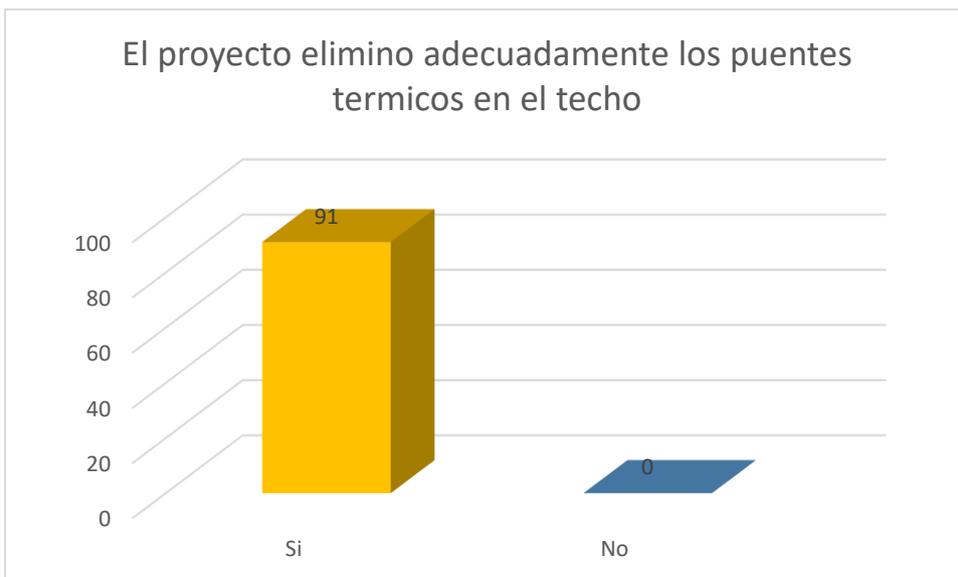
**Grafico 17.** Creencia sobre el reforzamiento de muros.



**Grafico 18.** Creencia sobre la materialidad para el reforzamiento de muros.



**Grafico 19.** Tipo de vivienda.



**Grafico 20.** Eliminación de los puentes térmicos en el techo.

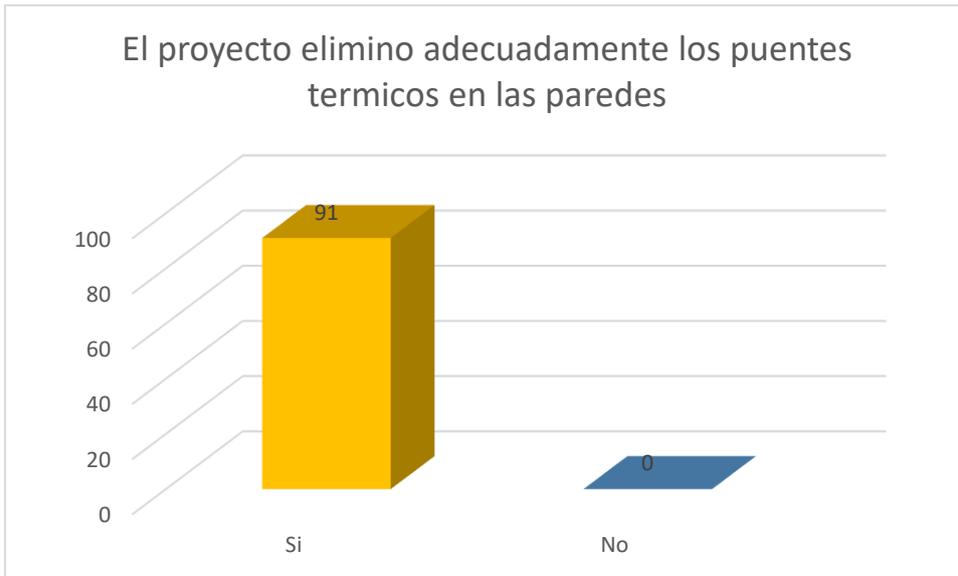


Grafico 21. Eliminación de los puentes térmicos en las paredes.

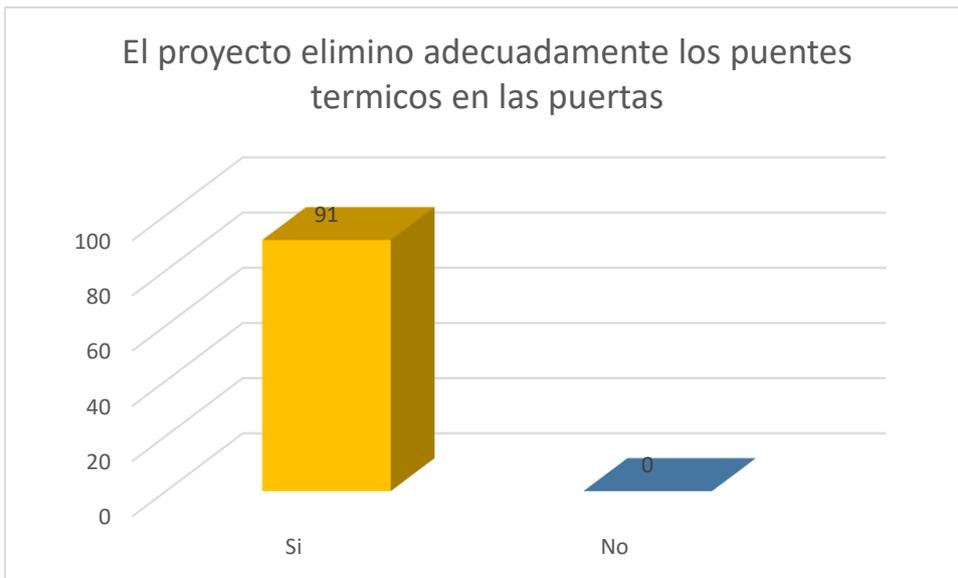
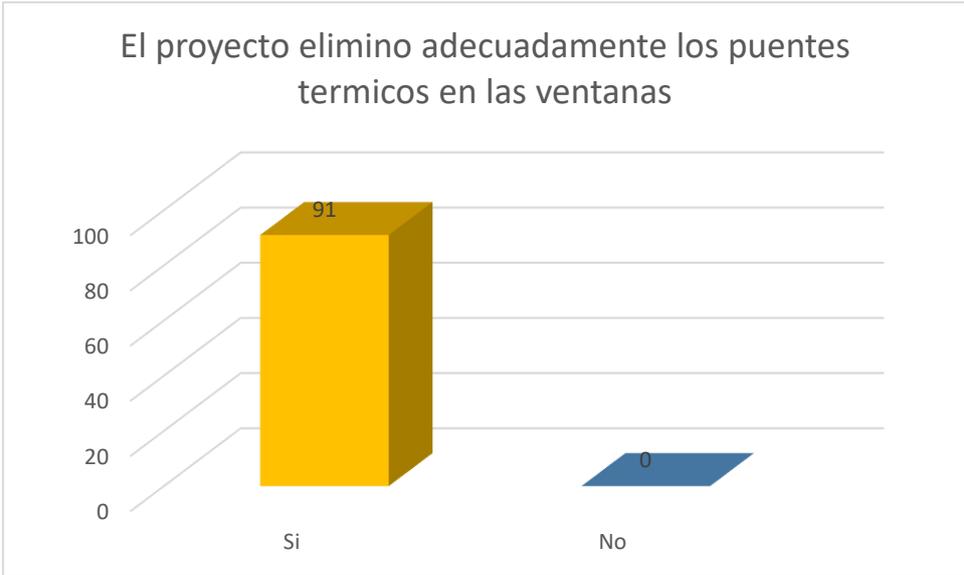
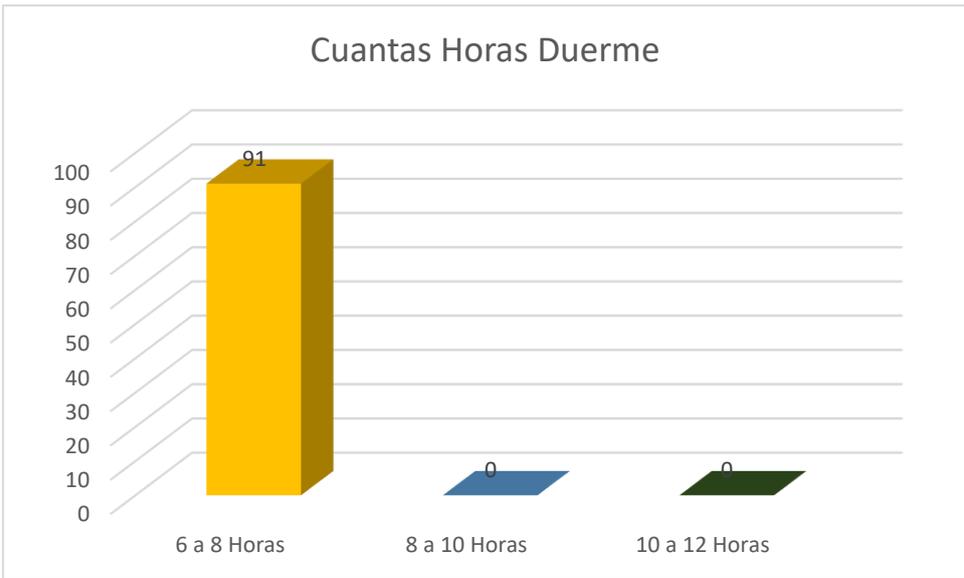


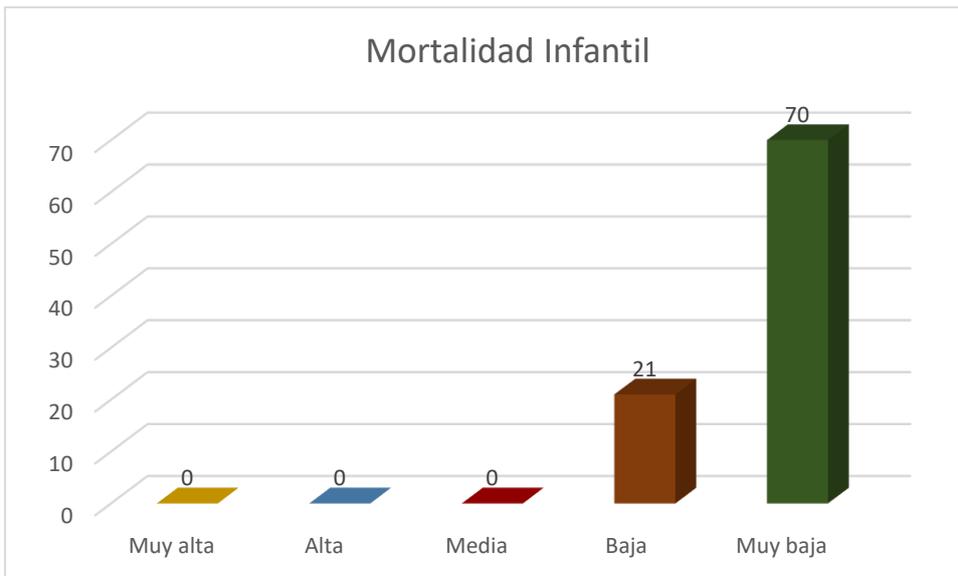
Grafico 22. Eliminación de los puentes térmicos en las puertas.



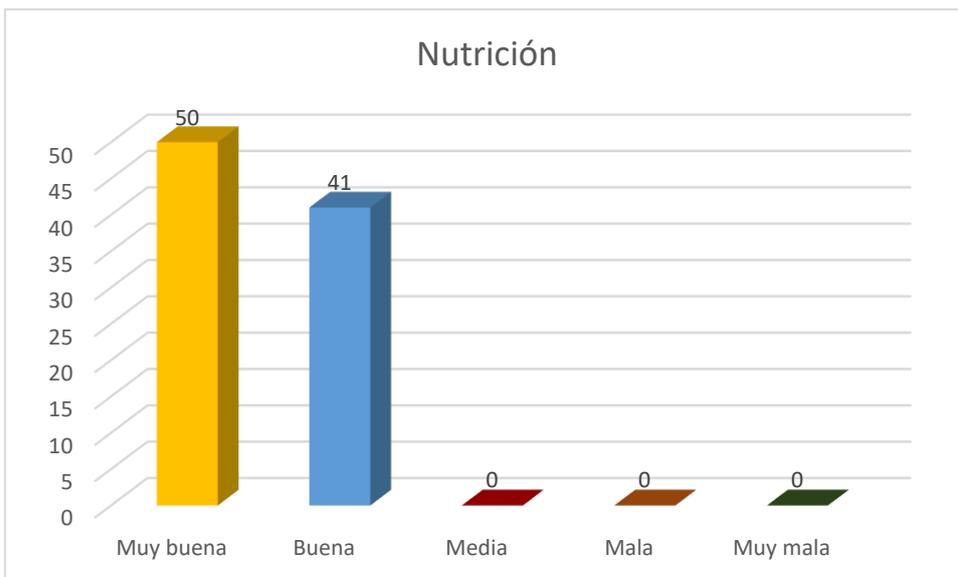
**Gráfico 23.** Eliminación de los puentes térmicos en las ventanas.



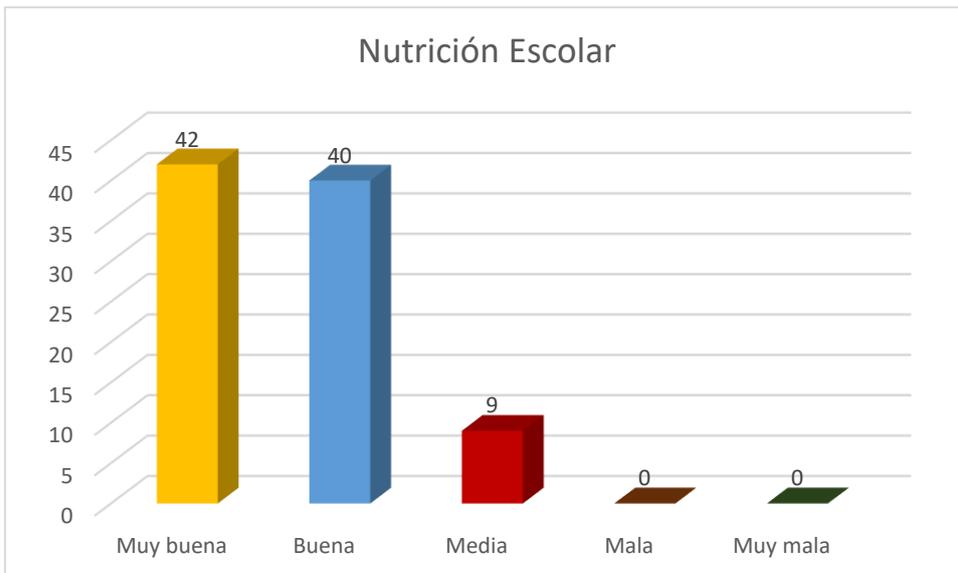
**Grafico 24.** Cuantas Horas Duerme.



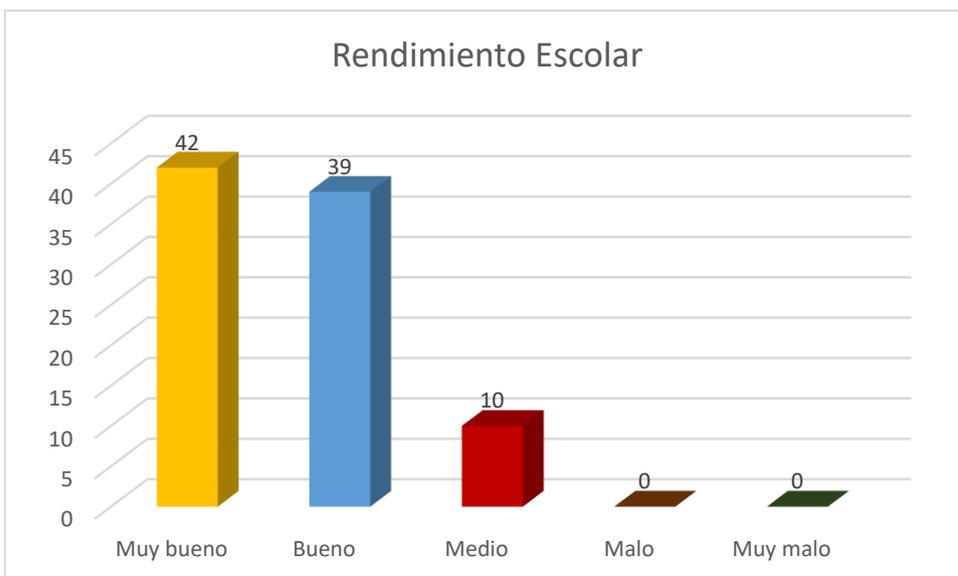
**Grafico 25.** Mortalidad Infantil.



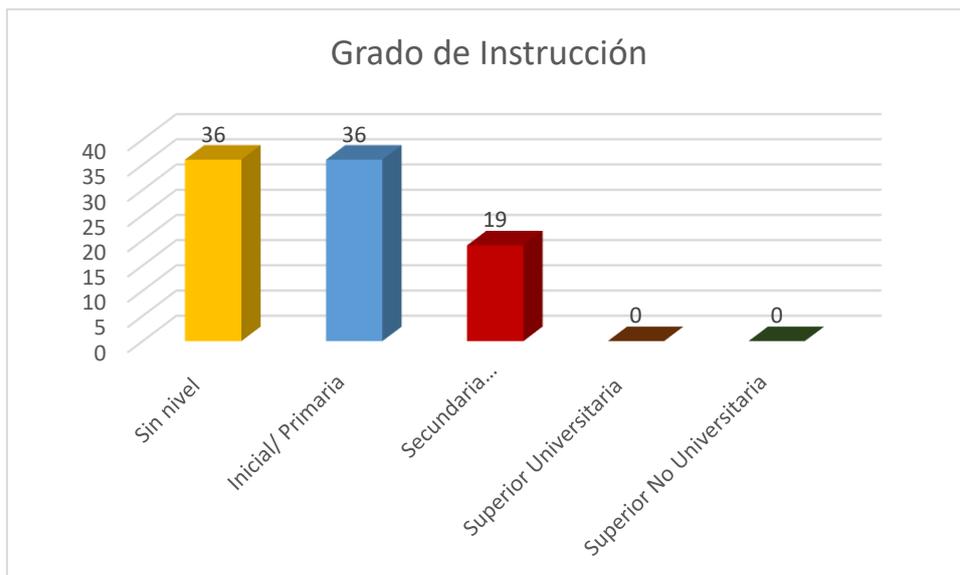
**Grafico 26.** Nutrición.



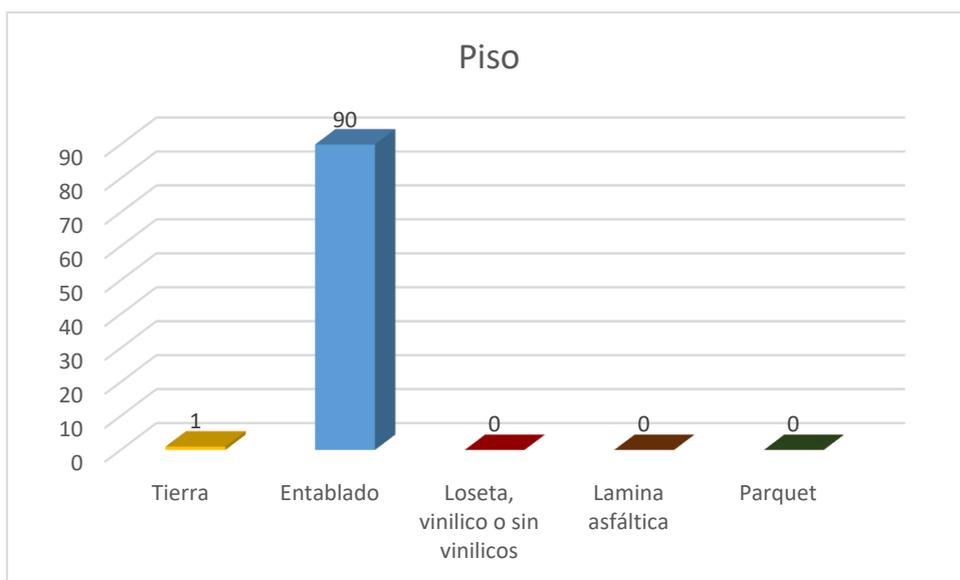
**Grafico 27.** Nutrición Escolar.



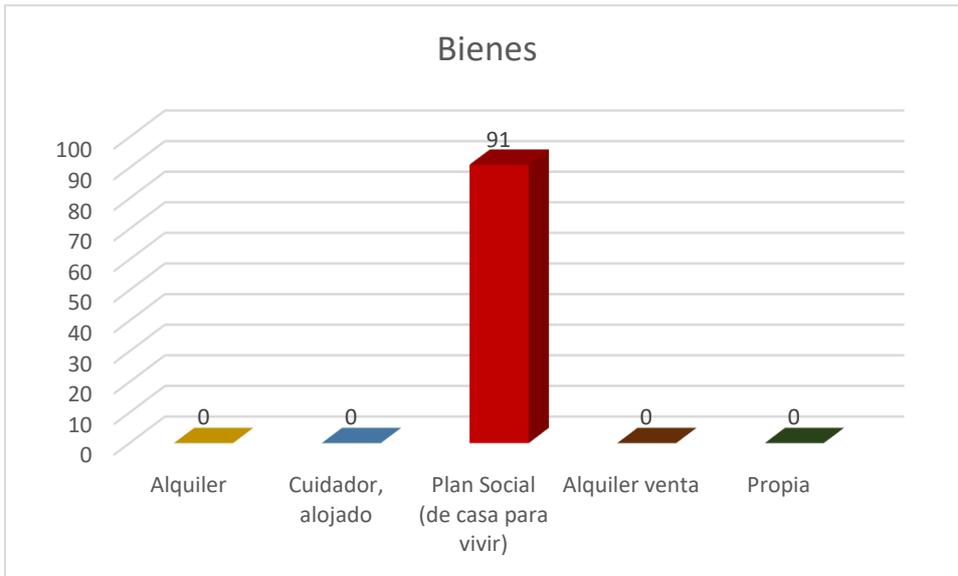
**Grafico 28.** Rendimiento Escolar.



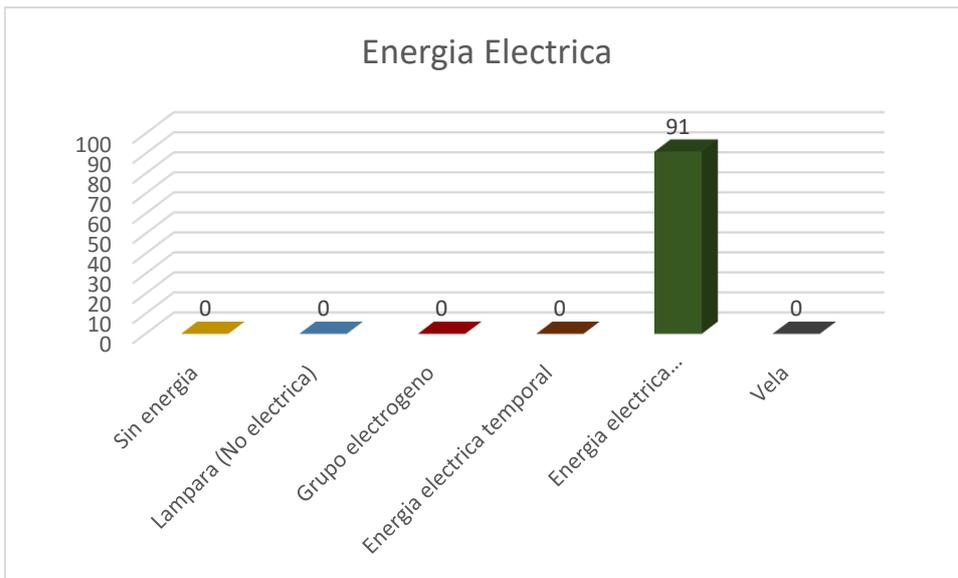
**Grafico 29.** Grado de Instrucción.



**Grafico 30.** Piso.



*Grafico 31. Bienes.*



*Grafico 32. Energía eléctrica.*

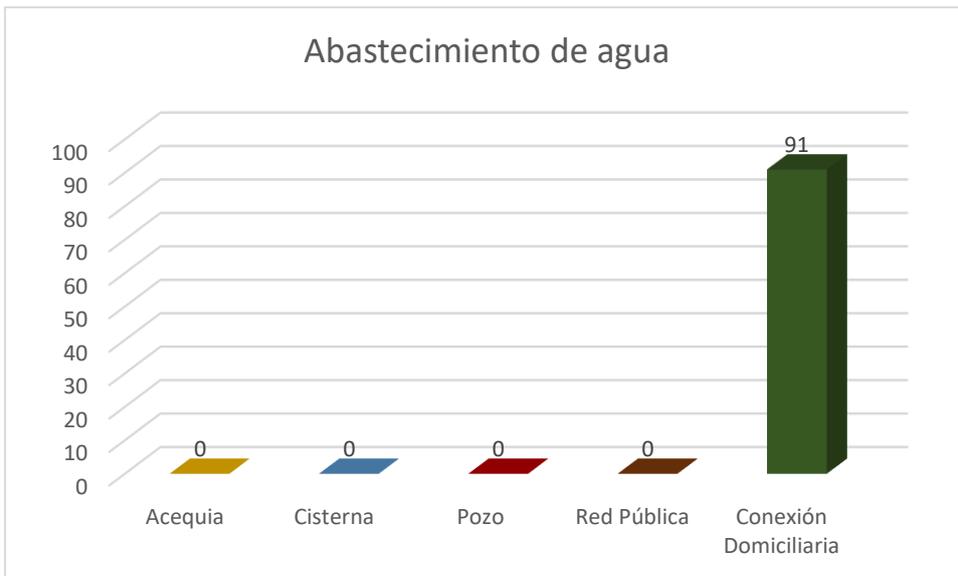


Grafico 33. Abastecimiento de agua.

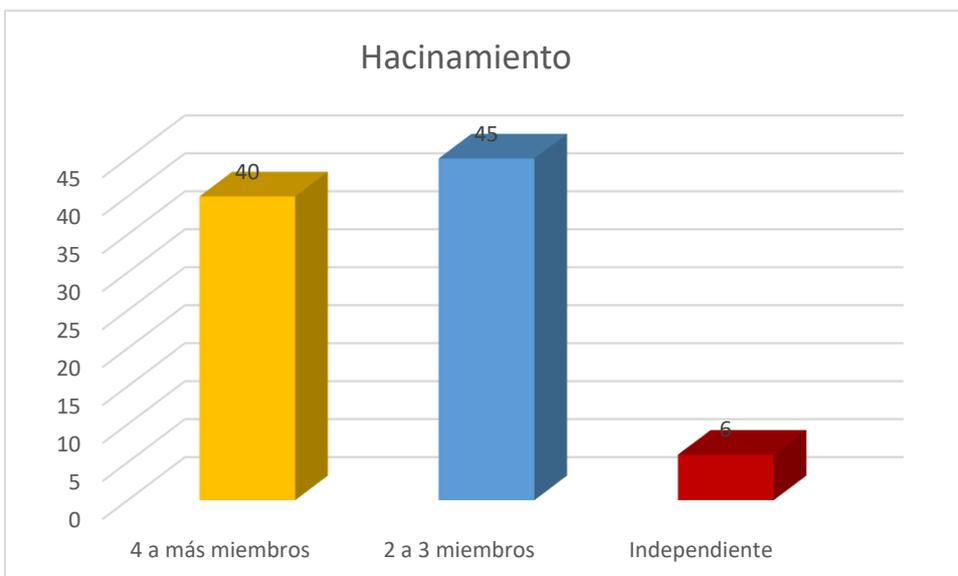


Grafico 34. Hacinamiento.

Anexo X. Imagen de base de datos.

Tabla 44. Base de datos 1 construida a partir de las encuestas realizadas.

	id	CVTIPO VIV	CVMATE PISO	CVMATE TECHO	CVMATE PARED	CVMATE PUERTAS	CVMATE VENTANA	CVCIMTE	CVCMMTE	CVCIATI	CVCMMU PATI	CVCRME	CVCMMU PRM	TIPOVIVI ENDA	PTPEAP TT	PTPEAP TP	PTPEAP PP	PTPEAP TV
1	1	1	2	5	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
2	2	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
3	3	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
4	4	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
5	5	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
6	6	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
7	7	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1
8	8	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
9	9	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
10	10	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
11	11	1	2	5	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
12	12	1	2	5	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
13	13	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
14	14	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
15	15	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
16	16	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
17	17	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
18	18	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
19	19	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
20	20	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
21	21	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
22	22	1	2	5	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
23	23	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
24	24	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1
25	25	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1

Tabla 45. Base de datos 2 construida a partir de las encuestas realizadas.

	id	CVTIPO VIV	CVMATE PISO	CVMATE TECHO	CVMATE PARED	CVMATE PUERTAS	CVMATE VENTANAS	CVCIMTE	CVCMMTE	CVCIA TI	CVCMMU PATI	CVCRME	CVCMMU PRM	TIPOVIVI ENDA	PTPEAP TT	PTPEAP TP	PTPEAP PP	PTPEAP TV
26	26	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
27	27	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
28	28	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
29	29	1	2	5	2	2	1	2	2	2	3	2	3	1	1	1	1	1
30	30	1	2	5	2	2	1	3	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1
31	31	1	2	5	2	2	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1
32	32	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
33	33	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
34	34	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
35	35	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
36	36	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
37	37	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1
38	38	1	2	5	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
39	39	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
40	40	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
41	41	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
42	42	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
43	43	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
44	44	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
45	45	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
46	46	1	2	5	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
47	47	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
48	48	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
49	49	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
50	50	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
51	51	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1

Tabla 46. Base de datos 3 construida a partir de las encuestas realizadas.

	id	CVTIPO VIV	CVMATE PISO	CVMATE TECHO	CVMATE PARED	CVMATE PUERTAS	CVMATE VENTANA	CVCIMTE	CVCMMTE	CVCIAI	CVCMMU PATI	CVCRRME	CVCMMU PRM	TIPOVIV ENDA	PTPEAP TT	PTPEAP TP	PTPEAP PP	PTPEAP TV
52	52	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
53	53	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
54	54	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
55	55	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1
56	56	1	2	5	2	2	1	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1
57	57	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
58	58	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
59	59	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
60	60	1	2	5	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
61	61	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
62	62	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
63	63	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1
64	64	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
65	65	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
66	66	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
67	67	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
68	68	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
69	69	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
70	70	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
71	71	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
72	72	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
73	73	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
74	74	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
75	75	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
76	76	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
77	77	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1

Tabla 47. Base de datos 4 construida a partir de las encuestas realizadas.

	id	CVTIPO VIV	CVMATE PISO	CVMATE TECHO	CVMATE PARED	CVMATE PUERTAS	CVMATE VENTANAS	CVCIMTE	CVCMMTE	CVCIATI	CVCMMU PATI	CVCRME	CVCMMU PRM	TIPOVIVI ENDA	PTPEAP TT	PTPEAP TP	PTPEAP PP	PTPEAP TV
70	70	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
71	71	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
72	72	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
73	73	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
74	74	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
75	75	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
76	76	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
77	77	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
78	78	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
79	79	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
80	80	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
81	81	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
82	82	1	2	5	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
83	83	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
84	84	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
85	85	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
86	86	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
87	87	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
88	88	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1
89	89	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
90	90	1	2	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
91	91	1	2	5	2	2	1	2	3	2	3	2	2	1	1	1	1	1

Anexo XI. Proceso de construcción de viviendas intervenidas.



Figura 12. Vivienda en proceso de construcción antes de ser intervenida



Figura 13. Mejoramiento de muro con geomalla biaxial con el apoyo de alcayatas y rafia.



*Figura 14.* Instalación de 6 tubos de diámetro de 4"x0.50cm, vereda de muro trombe con concreto ciclópeo y estructura del muro trombe.



*Figura 15.* Terrajeo interior y exterior con yeso.



Figura 16. Contrazócalo cemento sin pintar H=0.40m y culminación de pared caliente de dormitorio.



Figura 17. Adecuación de dados para que soporten las durmientes del machimbrado y Piso de Machimbrado madera tornillo siml  $\frac{3}{4}$ ".



*Figura 18.* Cielo raso con MDF.



*Figura 19.* Aislamiento en puerta (Antepuerta), vereda para que soporte estructural cubierta exteriormente con fibrocemento.



*Figura 20.* Culminación del sistema de aislamiento en cielo raso con MDF, doble ventana, piso de machihembrado, tubos de pared caliente con sus respectivos tapones e instalación eléctrica.



*Figura 21.* Sistema de aislamiento en puerta (Antepuerta), techado con policarbonato ondulado.



*Figura 22.* Vivienda con acondicionamiento térmico, acabado.