

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



Diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la
técnica constructiva del adobe – Huaraz.

Tesis para obtener el título profesional de Arquitecto

Autor:

Morales Narvaez, Einer Fernando

Asesor:

Bardales Orduña, Carlos

Chimbote – Perú

2019

Título:

Diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe – Huaraz.

• Palabras clave, línea de investigación

Tabla N° 01: *Palabras clave.*

Tema	Conjunto residencial Adobe
Especialidad	Diseño arquitectónico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 02: *Línea de investigación: Proyectos Arquitectónicos*

Área	6. Humanidades
Sub área	6.4 Arte
Disciplina	Diseño Arquitectónico
Sub línea	Edificios habitacionales.

Fuente: Elaboración propia, Resolución de consejo universitario N° 3999-2018-USP/CU (noviembre, 2018)

• Keywords

Table N° 03: *Keywords. Research line: Architectural Projects*

Theme	Residential Adobe
Specialty	Architectural design

Fuente: Elaboración propia.

Table N° 04: *Keywords. Research line: Architectural Projects*

Area	6. Humanities
Sub area	6.4 Art
Discipline	• Architectural design
Sub line	▪ Residential buildings.

Fuente: Elaboración propia, Resolución de consejo universitario N° 3999-2018-USP/CU (noviembre, 2018)

Resumen

La investigación presentada tuvo como objetivo diseñar un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe para la ciudad de Huaraz; como respuesta al déficit de infraestructura residencial que afecta actualmente a la ciudad de Huaraz, enfocado en tres causas como puntos principales; el acelerado crecimiento poblacional (generado por migraciones, alta tasa de natalidad, falta de planificación familiar, entre otros); la falta de políticas activas (con la carencia de planes de desarrollo acordes con la realidad actual) y la indiferencia por parte de las autoridades que no planifican sectores para un crecimiento. Además se planteó retomar técnicas constructivas asequibles y con responsabilidad medio ambiental como el adobe, destacando este material en un 26% sobre el ladrillo en las construcciones de la ciudad.

El tipo de investigación realizada es descriptiva, no experimental, usando técnicas de recolección de datos como encuestas aplicadas a la población (96 personas), entrevistas estructuradas aplicadas a expertos (Arq. Junior Benites, Arq. Johana Saavedra y Arq. Lizzeth Martell), observación con fichas de campo, y recopilación documental; los datos fueron procesados utilizando los programas de SPSS y Excel y Word.

Como resultado de esta investigación se tiene una recolección de datos más extensa para la integración del adobe como un método más común, no solo por sus características y asequibilidad, sino también por el impacto que tiene en el medio ambiente, lo cual se logró mediante un proyecto integral producto de las necesidades expuestas. Asimismo que se convierta en una alternativa de ejecución ante los problemas habitacionales para los gobiernos locales.

Abstract

The research presented aimed to design a residential complex applying the adobe construction technique for the city of Huaraz; in response to the residential infrastructure deficit that currently affects the city of Huaraz, focused on three causes as main points; the rapid population growth (generated by migration, high birth rate, lack of family planning, among others); the lack of active policies (with the lack of development plans in line with current reality) and the indifference on the part of the authorities that do not plan sectors for growth. In addition, it was proposed to resume affordable and environmentally responsible construction techniques such as adobe, highlighting this material by 26% on the brick in the city's buildings.

The type of research carried out is descriptive, not experimental, using data collection techniques such as surveys applied to the population (96 people), structured interviews applied to experts (Arch. Junior Benites, Arch. Johana Saavedra and Arch. Lizzeth Martell), observation with field records, and documentary compilation; The data was processed using the SPSS and Excel and Word programs.

As a result of this research there is a more extensive data collection for the integration of adobe as a more common method, not only for its characteristics and affordability, but also for its impact on the environment, which was achieved through a integral project product of the exposed needs. Also that it becomes an alternative of execution in the face of housing problems for local governments.

Índice

Palabras clave.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Capitulo I. Introducción.....	1
Capitulo II. Metodología del trabajo.....	26
Capitulo III.Resultados.....	27
Capitulo IV.Análisis y discusión.....	74
Capitulo V. Conclusiones y recomendaciones.....	75
Capitulo VI.Referencias bibliográficas.....	77
Capitulo VII. Agradecimiento.....	80

Índice de figuras

Figura N° 01: Déficit Habitacional a nivel nacional (número de viviendas)..	1
Fuente: Oficina de planeamiento y desarrollo, INEI 2007_1	
Figura N° 02: Consumo energético anual por m ² de construcción por material y espesor de muro.....	6
Fuente: Beltrán, Encinas, López, López & Sosa. Instituto Tecnológico de Sonora. México, 2010	
Figura N° 03: Esquema de las diferencias en la construcción de viviendas con adobe.....	8
Fuente: Manual para construcción de viviendas de adobe. PUCP. Perú. 2010.	
Figura N° 04: A. Vivienda de adobe de la costa.....	9
B. Vivienda de adobe de la sierra	
Fuente: Marco R. M; Gutiérrez A. I. PUCP. Lima. 2006	
Figura N° 05: Invasión en la creciente del río Santa.....	12
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 06: Localización- Terreno Chua Baja.....	28
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 07: Vialidad - Terreno Chua Baja.....	29
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 08: Uso de suelos - Terreno Chua Baja.....	31
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 09: Ubicación - Terreno Chua Baja.....	32
Fuente: Elaboración propia; con datos COFOPRI, 2014	

Figura N° 10: Red de Agua potable - Terreno Chua Baja.....	34
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 11: Red de Alcantarillado sanitario - Terreno Chua Baja.....	35
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 12: Mapa de peligros - Terreno Chua Baja.....	36
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 13: Mapa de peligros litológicos - Terreno Chua Baja.....	37
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 14: Mapa de vulnerabilidad en caso de aluvión – Terreno Chua Baja.....	37
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 15: Mapa de vulnerabilidad - delincuencia: Terreno Chua Baja...	38
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 16: Mapa de vulnerabilidad por contaminación - Terreno Chua Baja.....	39
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022	
Figura N° 17: Tipo de vivienda – resultado de encuestas.....	40
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 18: Número de ocupantes – resultado de encuestas.....	41
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 19: Sexo de ocupantes – resultado de encuestas.....	41
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 20: Ocupación – resultado de encuestas.....	42
Fuente: Elaboración propia.	

Figura N° 21: Edad de ocupantes – resultado de encuestas.....	42
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 22: Vivienda con niños – resultado de encuestas.....	43
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 23: Requerimiento de usuarios – resultado de encuestas.....	43
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 24: Frecuencia de visitas – resultado de encuestas.....	44
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 25: Duración de la visita – resultado de encuestas.....	44
Fuente: Elaboración propia.	
Figura N° 26: Vista isométrica, Vivienda familia Vásquez.....	47
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 27: Fachada, Nido de tierra.....	48
Fuente: Elaboración propia, imágenes Archdaily, 2018	
Figura N° 28: Vista isométrica, Nido de tierra.....	49
Fuente: Elaboración propia, basado en imágenes Archdaily	
Figura N° 29: Vista interna, Nido de tierra.....	50
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 30: Vista externa, Nido de tierra.....	51
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 31: Fachada, Prototipo Al Borde.....	51
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 32: Muros, Prototipo Al Borde.....	52
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	

Figura N° 33: Vista, Casa patio.....	53
Fuente: Archdaily imágenes, 2019	
Figura N° 34: Vista interior de dormitorio, Casa patio.....	54
Fuente: Archdaily imágenes, 2019	
Figura N° 35: Vista exterior, Casa patio.....	54
Fuente: Archdaily imágenes, 2019	
Figura N° 36: Fachada, Casa patio.....	55
Fuente: Archdaily imágenes, 2019	
Figura N° 37: Vista isométrica, Vivienda familia Vásquez.....	57
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 38: Vista isométrica por bloques, Nido de tierra.....	58
Fuente: Elaboración propia, basado en imágenes Archdaily	
Figura N° 39: Vista interna, Nido de tierra.....	58
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 40: Zona social, Prototipo Al Borde.....	59
Fuente: Archdaily imágenes, 2019	
Figura N° 41: Vista interior, Casa patio.....	60
Fuente: Archdaily imágenes	
Figura N° 42: Relaciones funcionales, Vivienda familia Vásquez.....	61
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 43: Zonificación, Nido de tierra.....	62
Fuente: Elaboración propia, con imagen de Archdaily	
Figura N° 44: Relaciones funcionales, Nido de tierra.....	63
Fuente: Elaboración propia, imágenes Archdaily	

Figura N° 45: Módulos, Prototipo Al Borde.....	63
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 46: Posibles adaptaciones, Prototipo Al Borde.....	64
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 47: Análisis de módulos, Prototipo Al Borde.....	65
Fuente: Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 48: Zonificación, Prototipo Al Borde.....	66
Fuente: Elaboración propia, basado en Archdaily imágenes, 2018	
Figura N° 49: Zonificación, Casa patio.....	67
Fuente: Archdaily imágenes	
Figura N° 50: Eje comercial – Proyecto Conjunto residencial.....	70
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 51: Eje principal – Proyecto Conjunto residencial.....	70
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 52: Mirador – Proyecto Conjunto residencial.....	71
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 53: Zonificación, Vivienda Tipo A.....	72
Fuente: Elaboración propia	
Figura N° 54: Zonificación, Vivienda Tipo B.....	73
Fuente: Elaboración propia	

Índice de tablas

Tabla N° 01: Palabras clave.....	ii
Fuente: Elaboración propia	
Tabla N° 02: Línea de investigación: Proyectos Arquitectónicos	ii
Fuente: Elaboración propia, Resolución de consejo universitario N° 3999-2018-USP/CU (noviembre, 2018)	
Tabla N° 03: Keywords.....	ii
Fuente: Elaboración propia	
Tabla N° 04: Research line: Architectural Projects.....	ii
Fuente: Elaboración propia, Resolución de consejo universitario N° 3999-2018-USP/CU (noviembre, 2018)	
Tabla N° 05: Cuadro histórico de áreas de ocupación de suelo urbanizado...	10
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz 2012 - 2022	
Tabla N° 06: Material predominante en viviendas particulares del distrito de Huaraz	11
Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI Población y VI de Vivienda	
Tabla N° 07: Operacionalización de la variable – Conjunto residencial.....	21
Fuente: Elaboración propia	
Tabla N° 08: Operacionalización de la variable – técnica constructiva de adobe	24
Fuente: Elaboración propia	
Tabla N° 09: Flujo vehicular – terreno Chua Baja.....	30
Fuente: Elaboración propia	

Tabla N° 10: Equipamientos y relación con el terreno Chua Baja.....	31
Fuente: Elaboración propia	
Tabla N° 11: Perfil urbano - Terreno Chua Baja	33
Fuente: Elaboración propia	
Tabla N° 12: Áreas, Vivienda Tipo A.....	70
Fuente: Elaboración propia	
Tabla N° 13: Áreas, Vivienda Tipo B.....	71
Fuente: Elaboración propia	

Capítulo I. Introducción

Antecedentes como; lo tardío de la practicidad de normas, deficiencia en la elaboración de proyectos y politización de temas respecto a vivienda; condujeron a la adopción de una nueva dirección en la actual política social de viviendas en Perú, que busca desarrollar un sistema estructurado de vivienda, en el que se integre un cambio de pensamiento, tanto en medida como en forma. Así pues que no se hable solo de una familia o una casa, sino de una sociedad o una ciudad. Pero dichas falencias en lo convencional de estas políticas dejaron como consecuencia que en el 2007, la demanda habitacional ascendió a 1 860 692 unidades de vivienda (Según INEI); en que el 20% representaba un déficit cuantitativo, mientras que el restante un cualitativo, que se entiende como aglomeración, uso de materiales de construcción inadecuados, escasos de servicios, entre otros. Porcentaje presente en zonas urbana y rural del país. Mientras que en Huaraz presentaba un déficit de 7 395 viviendas para el mismo año, como se ve en la figura N° 01. Situación que se agravo como consecuencia de la política migratoria que se ha desarrollado en los últimos años, en la actualidad se han reportado más de 800 ciudadanos extranjeros empadronados provenientes de Venezuela y alrededor de 200 provenientes de países latinoamericanos.

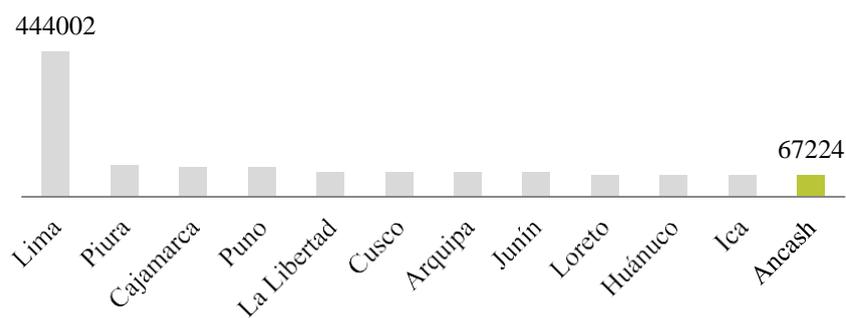


Figura N° 01 : Déficit Habitacional a nivel nacional (número de viviendas)
Fuente : Oficina de planeamiento y desarrollo, INEI 2007

Para entender más sobre la demanda habitacional en el Perú, y la implementación del concepto conjunto residencial, es necesario situarse en un contexto histórico; situándonos entre 1936 y 1939 se construyeron cuatro conjuntos residenciales en una zona de crecimiento de la ciudad de Lima, gracias al programa Barrios Obreros y el patrocinio del mismo por la dirección de obras públicas del Ministerio de Fomento, sin embargo carecieron de equipamientos necesarios y una integración sistemática con la ciudad; exceptuando al Barrio Obrero de la Victoria, para el que se pensó distintas distribuciones en las viviendas, de acuerdo con las necesidades de las familias (Dorich L., 1996). Conformando uno de los primeros aportes destinados a buscar solución al problema del déficit habitacional del país por parte del estado. Bajo ese contexto, al contrastar lo mencionado por Dorich, con el objetivo de la presente investigación es necesario inferir en la integración del conjunto residencial no solo con la ciudad, sino con las necesidades de la población de estudio.

Así también, Otro punto de inflexión para el desarrollo de la vivienda en Perú, según Driant (1991) fue el acelerado proceso migratorio entre los años 40 y 60 (época de cambios políticos y económicos), teniendo como consecuencia la aparición de las barriadas, ubicadas en gran parte en las márgenes del Rímac; lo que es comparativo al problema en que al que se ve sujeto esta investigación, por la ocupación de áreas de riesgo cercanas al río Santa.

Continuando en el contexto histórico nacional, los primeros años de la década de los sesentas, hubo una estabilidad en cuanto a políticas públicas de vivienda para sectores medios, beneficiando la presencia de financieras y constructoras privadas. En paralelo, se da una consolidación de las barriadas con la obtención de servicios

básicos. Para el año 2003 el Plan Nacional de Vivienda en un diagnóstico del problema de vivienda, plantea soluciones como el reconocimiento del suelo residencial, la invasión, la formalización y la urbanización progresiva (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2003 – 2007).

Donde política de vivienda en Perú se caracteriza de programas destinados a la construcción y mejora de vivienda, pero con muy poca trascendencia, tanto por la difusión como por el fondo asignado.

Mientras que en un contexto local, de acuerdo con Zerga O. (2016) el desarrollo de la ciudad de Huaraz en los últimos 40 años, es ordenado posibilitando el crecimiento económico, así como el de sus servicios mediante políticas de desarrollo; orientando su crecimiento demográfico en. “a) La densificación de áreas que se encuentran en proceso de consolidación, con excepción de las áreas comprendidas dentro de los sectores críticos, b) En terrenos desocupados calificados como áreas para expansión urbana y de reserva urbana, ubicadas sobre áreas de Peligro Medio y Bajo; y c) Áreas verdes compensatorias del déficit existente en la ciudad, implementándose parte de ellas como áreas de refugio temporal en caso de desastre” (Zerga O, 2016, p.136).

Por tanto, al ubicarnos en un contexto internacional, De acuerdo con el análisis de Mera y Marcos (2015), el déficit habitacional en Buenos Aires, cuenta con un carácter histórico; esto debido al deterioro de las formas de acceso al suelo urbano, lo que generó un mercado inmobiliario informal tanto de suelo como de viviendas. Situación que llevó a sectores populares a optar por modalidades informales, ante la insuficiencia de la regulación estatal y las condiciones restrictivas del mercado inmobiliario. Al hacer una comparativa con la situación

contextual de la investigación, es indudable la similitud de situaciones; pues como consecuencia de la falta de políticas activas es indudable la aparición como mencionan Mera y Marcos de asentamientos informales.

Ahora al incluir el concepto de técnica constructiva del adobe a la investigación, con el fin de integrar esta investigación al contexto espacial en que se está desarrollando es de gran importancia analizar de la misma manera antecedente para ampliar el conocimiento de esta técnica, Así pues Langone y Román (2015) indican las ventajas y desventajas de construir con adobe para su aprovechamiento en el desarrollo de la investigación.

En primer lugar es necesario mencionar las ventajas de esta técnica constructiva; entre estas tenemos la aislación térmica, ya que los elementos que componen el adobe cuentan con propiedades de aislamiento térmico por lo que se requiere un menor sistema de climatización; aislación acústica, la superficie irregular difumina el ruido por lo cual las construcciones bajo esta técnica adquieren esa propiedad que las aísla de los ruidos externos; mantenimiento medio a bajo, se debe proteger de las inclemencias del clima; bajo impacto ambiental, pues para su fabricación la energía empleada es menor que la requerida por otros materiales; flexibilidad para el diseño, pues adopta distintas formas; buena reintegración a la naturaleza, ya que su reintegración es total por estar constituido de materiales naturales; y resistencia al fuego, ya que por sus propiedades físico-químicas, la estabilidad y resistencia al fuego es superior por sobre otros materiales industriales.

Hasta este punto, el adobe parece ser un buen material a ser aplicado para la implementación de un conjunto residencial en Huaraz, exceptuando por la

protección requerida a las inclemencias del clima, que como ya es conocido, en la zona andina de nuestro país llega a tener precipitaciones de gran magnitud; Del mismo modo, es necesario conocer las desventajas del adobe para a partir de ahí, contrastar en base al contexto espacial.

Así mismo se hace mención de las principales desventajas del adobe que serán tomadas como condicionantes para el diseño; en primer lugar se tiene la impermeabilidad, pues es necesaria una aislación térmica a fin de evitar la generación de hongos; y ejecución en un corto tiempo, por el método constructivo; el peso propio es considerado elevado, por las dimensiones del muro y el peso propio; altura limitada, limitando el número de pisos a construir; y vulnerabilidad ante el agua. A partir de esto se puede concluir que las ventajas de esta técnica constructiva espacialmente hablando (ciudad de Huaraz), son mayores que las desventajas; pero para afianzar esta conclusión, Beltrán, Encinas, López, López & Sosa (2010), afirmaron que el consumo de energía en la vivienda actúa de dos formas diferenciadas relacionados con el espesor del muro. Cuando el espesor del muro es mayor, el comportamiento es lineal, es decir que el consumo de energía es inversamente proporcional al espesor del muro. El calor transmitido al interior en el día es dispersado por completo durante la noche. Mientras que para muros de menor dimensión, se tiene un comportamiento lineal en cuanto al consumo energético, debido a que el calor transmitido en el interior no es dispersado por completo durante la noche, generando una saturación térmica y falta de confort en el interior de la misma. “Este último es el caso de la mayoría de las viviendas de interés social que se construyen en la actualidad, debido a que son utilizados criterios de optimización solo de los espacios físicos y el costo de

construcción, sin atender el aspecto del confort térmico. El espesor crítico de los muros que divide a estos dos comportamientos es de 30 cm, para muros de tabique y de block, 20 cm para muros de adobe y cercano a 10 cm para el block de polietileno” (López & Sosa, 2010, p.45).

De la misma forma, los señores Beltrán, Encinas, López, López & Sosa como se puede ver en la figura N° 02 elaboraron una gráfica en la que se puede diferenciar el consumo anual en energía por m2 de construcción en los materiales (adobe seco, ladrillo y block) de acuerdo a distintos espesores de muro.

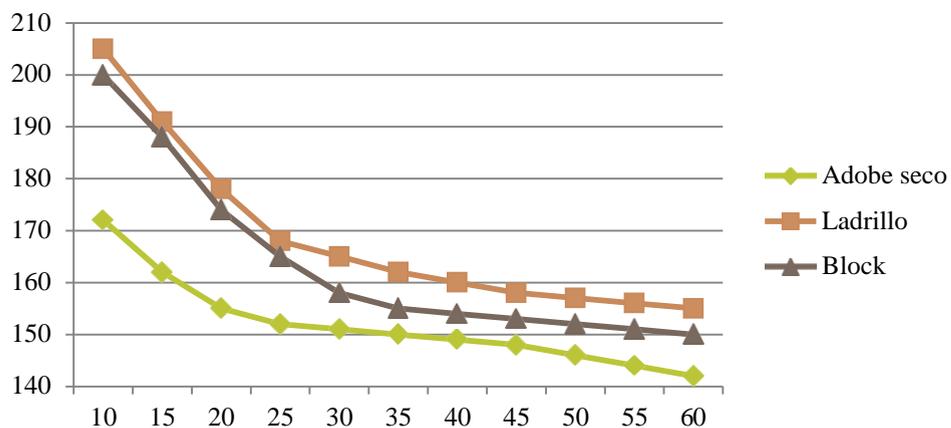


Figura N° 02 : Consumo energético anual por m2 de construcción por material y espesor de muro

Fuente : Beltrán, Encinas, López, López & Sosa. Instituto Tecnológico de Sonora. México, 2010

Los resultados que obtuvieron muestran que al considerar los muros típicos de 15 cm de espesor, el ahorro de energía en el block de cemento-arena es 2% en comparación con el ladrillo, mientras que en el adobe de 14% y finalmente en el block de polietileno es de 22%.

El espesor ideal para muros de adobe es de 30 cm, lo que permite cubrir ciertos aspectos estructurales y de seguridad en la construcción. Para este caso se tiene un ahorro de energía de 26% respecto a un muro normal de tabique. En lo que

respecta al uso de un muro de block de polietileno de 12.5 cm de espesor, representa un ahorro de 30% respecto a un muro de tabique de 15 cm de espesor y un 36% respecto a un muro de block de 12 cm de espesor. (Beltrán, Encinas, López, López & Sosa., 2010, p. 76 – 78)

Un aspecto a ser considerado en la ejecución del proyecto de investigación.

Así mismo, Bernilla & López (2012) en su tesis de post grado titulada “Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en Cayalti. Programa Cobe -1976” hace una comparación entre construcciones de adobe de la costa y sierra. Iniciando con las siguientes afirmaciones sobre las características de las construcciones de adobe en la costa.

Para la costa, el tesista menciona que los elementos de su composición para su fabricación son viruta, paja de arroz y bagacillo; la disposición arquitectónica es correspondiente al lugar con áreas públicas, íntimas y de servicios; así también la cobertura presenta una ligera inclinación, de un solo nivel y en un material compatible.

Asimismo los tesistas mencionan las deficiencias de su ejecución, como son la mala elección del área de edificación, en áreas de riesgo; no se planifica su ejecución y no se tienen una debida dirección técnica, cimentación inadecuada, y la mano de obra no calificada, además de un secado inadecuado en la elaboración de los bloques de adobe; pésima ejecución de recubrimiento o enlucido; vanos de puertas y ventanas muy anchas con escaso tramo de apoyo de los dinteles; dimensión insuficiente de los aleros de techos par protección de lluvias; y finalmente la excesiva distancia de muros perpendiculares y contrafuertes, tal como se puede observar en la figura N° 03



Figura N° 03 : Esquema de las deficiencias en la construcción de viviendas con adobes
Fuente : Manual para construcción de viviendas de adobe.
PUCP. Perú. 2010.

Así como una comparación entre construcciones de adobe en la sierra y la costa. Describiendo las siguientes diferencias: En primer lugar, las casas de adobe son diferenciadas por su dimensión, material, vanos; a pesar de ello las viviendas en este material de una zona guardan cierta similitud.

Las diferencias mencionadas por el autor son el clima, la disponibilidad de materiales en la zona y la condición en la que se ubica la vivienda. En lugares calurosos los espacios son de mayor dimensión, con grandes vanos. Facilitando la circulación del aire. En las figuras N° 04, se muestra las principales diferencias entre una vivienda de la costa y la sierra, construidas con adobe.



Figura N° 04 : A. Vivienda de adobe de la costa
B. Vivienda de adobe de la sierra.
Fuente : Marco R. M; Gutiérrez A. I. PUCP. Lima. 2006

La presente investigación se justifica en la demanda habitacional de la ciudad a consecuencia del incremento de la densidad poblacional en 1.6 de acuerdo al censo nacional de INEI, Población y Vivienda 2016; la población en Huaraz registrada entre los años 2010 y 2015 es de 60 150 y 64 109 habitantes respectivamente; por otro lado, se tiene que casi un 90% de la población reside en el área urbana de la ciudad.

Asimismo, el Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz 2012-2022, en el cuadro histórico de áreas de ocupación del suelo urbanizado se puede observar un notable tendencia de crecimiento en cuanto al suelo urbanizable residencial; teniendo como registro que la diferencia registrada entre los años 2009 y 2005 es de 6 759 492.7 m²; es decir existe una tendencia de crecimiento urbano a consecuencia de la demanda de área habitacional. Demanda que hasta la fecha no ha sido cubierta, siendo agravada esta situación por las actuales políticas migratorias, que ha traído como consecuencia el ingreso de más de 800 ciudadanos extranjeros provenientes de Venezuela a la ciudad de Huaraz, es decir, la población que habita en esta ciudad tuvo un incremento de casi el 1.5%, como se ve en la tabla N° 05.

Tabla N° 05: Cuadro histórico de áreas de ocupación de suelo urbanizado

Descripción	Área		
	2003	2005	2009
Suelo urbanizado	9 113 425	15 566 829.5	30 606 856.7
Suelo urbanizado formalmente	255 033.687	0	0
Suelo urbanizado informalmente	0	15 311 795.8	30 606 856.7
Suelo urbanizable residencial	1 565 887.42	1 261 994.4	8 021 487.1
Suelo urbanizable no residencial	275 665.86	222 704.9	245 510.17

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz 2012 – 2022

Además, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI 2007 – Población y vivienda) y el Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz (PDU) 2012-2022; se tiene una tendencia en cuanto a materiales de construcción, obtuvo como resultado que el adobe como material de construcción predomina sobre otros materiales. Destacando el adobe en un 26% sobre el ladrillo en el total de viviendas, teniendo un claro predominio en las casas independientes, mientras que en departamentos en edificio el ladrillo es más usado por su aplicación en infraestructuras con tendencia vertical y su compatibilidad con una estructura de concreto, en comparación con el adobe; mientras que en el mencionado distrito se encuentra la madera, quincha, estera, piedra y barro, piedra y cemento, entre otros. Como los materiales con menor aplicación en los distintos tipos de vivienda tal como se puede observar en la tabla N° 06.

Tabla N° 06: *Material predominante en viviendas particulares del distrito de Huaraz*

Distrito de Huaraz	Total	Material predominante							
		Ladrillo	Adobe	Madera	Quincha	Estera	Piedra y barro	Piedra y cemento	Otro material
Casa independiente	11 341	4 720	6 466	41	13	34	32	19	16
Departamento en edificio	541	515	24	2	-	-	-	-	-
Vivienda en quinta	232	114	117	1	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad	294	102	192	-	-	-	-	-	-
Chozo o cabaña	122	-	105	-	-	-	15	-	2
Vivienda improvisada	136	-	-	24	-	73	-	-	39
Local no dest. Para hab. Humana	17	10	7	-	-	-	-	-	-
Otro tipo	3	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI Población y VI de Vivienda

Por otro lado, de acuerdo al Manual de Construcción de Viviendas Antisísmicas de Tierra de la Universidad de Kassel, Alemania; considera esta técnica constructiva como una de las técnicas más equilibradas y con más beneficios de la actualidad por sus ventajas significativas como aislante termo acústico, fácil mantenimiento, flexibilidad para empleo en cualquier diseño y su alta resistencia al fuego respecto a otros materiales. En cuanto al impacto ambiental; se tiene que, para la elaboración de los bloques de adobe la energía empleada es menor que la necesaria para elaborar otros materiales, pues en este caso no se recurre a la quema de combustibles fósiles, su procesado es únicamente a mano, con un secado al sol. Para la elaboración del adobe se necesita una energía de 2 000 BTU (en su mayoría energía renovable), por otro lado la elaboración del ladrillo requiere 30 000 BTU, necesitando la quema de combustibles para su fabricación. Asimismo las construcciones con muros de adobe tienen un ahorro energético del 26% en comparación con uno de tabiquería.

El problema central de la investigación es el déficit en infraestructura residencial en la ciudad de Huaraz, la misma que tiene como problemática la invasión de zonas de alta vulnerabilidad ubicadas en la creyente del río Santa, como se puede observar en la figura N° 05.



Figura N° 05 : Invasión en la creyente del río Santa
Fuente : Elaboración propia

Esta problemática cuenta con tres pilares causales de gran importancia. El primero, debido al acelerado crecimiento poblacional; entre los años 2010 y 2015, la población de Huaraz incremento en 3 959 habitantes, teniendo una tasa de crecimiento del 1.6%, resultado del censo nacional INEI.

El segundo problema es la falta de políticas activas que salvaguarden el derecho a vivienda de la población por parte de municipalidades para la creación de planes de desarrollo conformes con la realidad; pues si tomamos como fuente el Plan de Desarrollo Urbano 2012 -2022 de Huaraz, en su plano de proyección de demanda de nuevas unidades de vivienda, no especifica un área numérica de requerimiento a partir del 2012, aun teniendo como antecedente que entre los años 2005 y 2009 el suelo urbanizable residencial incremento en 93 333.79 m² quedando esto como un antecedente del crecimiento exponencial del territorio urbanizado requerido.

Como tercer problema se encuentra la indiferencia de las autoridades municipales que no planifican sectores para un crecimiento inmediato o un sector residencial de densidad alta. Todo ello trae como consecuencia la carencia de viviendas; resultando en un crecimiento urbano desordenado, asentamiento informal de la población en áreas no urbanizables muchas veces representa un riesgo tanto por el sector ocupado como por la vulnerabilidad a la que se ve sometida esta población por la falta de servicios básicos (agua, alcantarillado, desagüe, energía eléctrica, comunicaciones, etc.) servicios básicos y equipamientos urbanos lo que puede llevar a la generación de enfermedades epidemiológicas

Por lo tanto, nos planteamos el siguiente problema de investigación:

¿Cuál sería el diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe para la ciudad de Huaraz?

El proyecto de investigación será desarrollado a partir de dos variables:

- **Varíale de estudio** – Conjunto residencial

Un conjunto residencial se define como una unidad con características particulares identificables por sus habitantes, que no conforma una isla dentro de la ciudad, sino que es una parte integral de ella, por lo que deberá respetar la estructura urbana existente en el área en que se localice: reconocer sus distintas escalas, jerarquía de vías, funciones urbanas, etc. y también adecuarse a su geografía y paisaje natural. (Haramoto, E., Chiang, P., Kliwadenko, I. y Sepúlveda, R., 1987)

Bases conceptuales – Conjunto residencial

Área rural. “Es el área establecida en los Instrumentos de Planificación Territorial que está fuera de los límites urbanos o de expansión urbana” (RNE – Norma G.040, 2004, p.24).

Área urbana. “Es el área destinada a usos urbanos, comprendida dentro de los límites urbanos establecidos por los Instrumentos de Planificación Territorial” (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma G.040, 2004, p.24).

Conjunto residencial. “Grupo de viviendas compuesto por varias edificaciones independientes, con predios de propiedad exclusiva y que comparten bienes comunes bajo el régimen de copropiedad” (RNE – Norma G.040, 2004, p.24).

Expansión urbana. “Proceso mediante el cual se incrementa la superficie ocupada de un centro poblado” (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma G.040, 2004, p.25).

Habilitación urbana. “Proceso de convertir un terreno rústico en urbano, mediante la ejecución de obras de accesibilidad, distribución de agua y recolección de desagüe, distribución de energía e iluminación pública, pistas y veredas. Adicionalmente podrá contar con redes para distribución de gas y redes de comunicaciones. Las habilitaciones urbanas pueden ser ejecutadas de manera progresiva” (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma G.040, 2004, p.25). **Proyecto arquitectónico.** “Conjunto de documentos que contienen información sobre el diseño de una edificación y cuyo objetivo es la ejecución de la obra. Se expresa en planos, gráficos, especificaciones y cálculos” (RNE – Norma G.040, 2004, p.25).

Vivienda. “Edificación independiente o parte de una edificación multifamiliar, compuesta por ambientes para el uso de una o varias personas, capaz de satisfacer sus necesidades de estar, dormir, comer, cocinar e higiene. El estacionamiento de vehículos, cuando existe, forma parte de la vivienda” (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma G.040, 2004, p.25).

Bases teóricas – Conjunto residencial

Desde un ámbito social; en nuestra sociedad no se puede hablar de vivienda sin relacionar este concepto con el de un hogar y una familia (núcleo social), por lo que al examinar las referencias teóricas sobre la idea que se tiene sobre vivienda; se puede distinguir que para Vitruvio (1986), la arquitectura surge a partir de la búsqueda de la protección frente a las fuerzas de la naturaleza, mientras que la construcción de la vivienda, es el

origen del desarrollo de esa arquitectura, teniendo como condicionante que su diseño y compartimentación debe ajustarse a la categoría del dueño. Por su parte Battista A., rememorando la comparación platónica entre casa y cuerpo, sostiene que todo el arte de construir requiere de seis elementos: hogar, distribución, solar, cubierta, muros y vanos; concepto que coincide con la interpretación del arquitecto Le Corbusier, que entiende la vivienda como una máquina para habitar; pero su concepto de vivienda va más allá, creía que el objetivo de la arquitectura debía ser el de generar belleza y que ésta debía repercutir en la forma de vida de los ocupantes de los propios edificios, sin dejar de lado a la vivienda social.

Por otro lado Kemeny analiza la singularidad residencial como un hecho socio espacial integrado, señalando la relación entre lo espacial (vivienda) y lo social (hogar) en la experiencia habitacional de los seres humanos, sin que ninguno predomine sobre el otro. Del mismo modo Vapñarsky (1963), señala que el enfoque de la sociología de la vivienda se ve enfocada en tres áreas concretas; las políticas de vivienda en relación a la economía, la arquitectura y la relación entre vivienda y vida familiar y la vivienda y la comunidad, conectándose a un contexto urbano.

En un enfoque de vivienda como estilo de vida; Sepúlveda O. y Carrasco P. (1991) infiere que esto afecta a la orientación de aspectos subjetivos, los cuales de algún modo condicionan el carácter de la arquitectura que acoge esa forma de vida; tanto por la explícita inclusión del objeto-casa como por la consideración de las cosas, anexa al énfasis en la vida y lo intangible, tal como lo señala Bachelard (1958), que asume la definición de vivienda

como un lugar delimitado para el uso estable de sus habitantes, siendo estable por su condición como un refugio y el cumplimiento de las funciones vitales de sus habitantes.

Para terminar, los arquitectos Haramoto, E., Chiang, P., Kliwadenko, I. y Sepúlveda, R. (1987), conciben la arquitectura residencial como un proyecto inclusivo y eficiente en cuanto a la aprovechamiento de materiales y espacios, por lo que el fin de la arquitectura debe ser la búsqueda de optimizar las soluciones habitacionales a través de la producción de tipologías, así como perfeccionar los métodos para su diseño, gestión e implementación.

- **Variable interviniente** – Técnica constructiva de adobe

El adobe es un bloque para construcción hecho de una masa de barro (arcilla y arena) mezclada con paja u otras fibras, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; se utiliza para la construcción de paredes y muros en las edificaciones. La técnica de elaborarlos y su uso están extendidos por todo el mundo, encontrándose en muchas culturas que nunca tuvieron relación (Maldonado R., Hoz O. & Vela C. 2003, p.32).

Bases conceptuales - Técnica constructiva de adobe

Aditivos naturales. “Materiales naturales como la paja y la arena gruesa, que controlan las fisuras que se producen durante el proceso de secado rápido” (RNE – Norma E.080, 2017, p.405).

Adobe. “Unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad” (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma E.080, 2017).

Adobe Estabilizado. “Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad” (RNE – Norma E.080, 2017, p.405)

Arriostre. “Elemento que impide el libre desplazamiento del borde de muro. El arriostre puede ser vertical u horizontal” (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma G.040, 2004, p.24).

Contrafuerte. “Es un arriostre vertical construido con este único fin” (Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma G.040, 2004, p.24).

Edificación de Tierra Reforzada. Edificación compuesta de los siguientes componentes estructurales: cimentación (cimiento y sobre cimiento), muros, entresijos y techos, arriostres (verticales y horizontales), refuerzos y conexiones. Cada uno de los componentes debe diseñarse cumpliendo lo desarrollado en la presente Norma, para evitar el colapso parcial o total de sus muros y techos, logrando el objetivo fundamental de conceder seguridad de vida a los ocupantes. Estas edificaciones pueden ser de adobe reforzado o tapial reforzado. (RNE – Norma E.080, 2017, p.405)

Mortero. “Material de unión de los adobes. Puede ser barro con paja o con arena, o barro con otros componentes como asfalto, cemento, cal, yeso, bosta, etc” (RNE – Norma G.040, 2004, p25).

Tapial (Técnica). “Técnica de construcción que utiliza tierra húmeda vertida en moldes (tableros) firmes, para ser compactada por capas utilizando mazos o pisones de madera” (RNE – Norma E.080, 2017,

p.405).

Vigas Collar o Soleras. “Son elementos de uso obligatorio que generalmente conectan a los entrepisos y techos con los muros. Adecuadamente rigidizados en su plano, actúan como elemento de arriostre horizontal” (Langone y Román, 2015, p.35).

Bases teóricas - Técnica constructiva de adobe

La arquitectura de tierra, como es conocida la técnica del adobe; aplicada al campo habitacional ha sido empleado por miles de años, en la actualidad el adobe se ha empleado en gran parte de la arquitectura residencial, pues simboliza una opción viable ante el déficit residencial, por su bajo costo. No obstante, el gran número de técnicas constructivas que emplean la tierra representan una limitante para el desarrollo de esta misma; así pues, el conocimiento varía entre culturas y regiones, careciendo de una terminología interdisciplinaria. Ejemplo de lo mencionado tenemos a Gendrop (2001) afirmando que los “términos tierra, masa de barro y tierra arcillosa suelen resultar confusos e imprecisos para la clasificar la ciencia del suelo. Sin embargo, en el caso de los conceptos masa de barro y principalmente masa de tierra arcillosa, su significado es más compleja e impreciso, generando confusiones significativas”. “En general, cualquier edificio que emplea el suelo o el barro como material primario puede ser considerado adobe” (Gendrop, 2001). Del mismo modo, Ericksen y Ardón (2003) ratifican que el limitado conocimiento sobre el adobe y sus características se debe a la carencia de unificación de criterios en cuanto al término, como es la composición cuantitativa del

adobe.

Pues, Aunque de acuerdo a Rodríguez (2001), es conocido que cada componente desempeña un importante rol dentro del suelo, aunque este varíe en función al sistema constructivo; el papel que cumple la arcilla es vital, pues este hace las funciones de aglomerante, mientras que los componentes como arena, grava y limo dan estabilidad al sistema y su estructura. En este sentido, el autor recalca de igual forma la importancia del agua, Por permitir el movimiento de las partículas sólidas de la mezcla al transportar a las más pequeñas entre las de mayor tamaño; y por activar las propiedades adhesivas de la arcilla; no solo Rodríguez recalca sobre la importancia de los componentes; también Guerrero (2001) hace hincapié en la significancia de estos, y la perturbación que el sistema puede sufrir si alguno de estos llega a ser alterado puede resultar en el colapso de los inmuebles.

Por esta razón son fundamentales el análisis y conocimiento no sólo de los componentes específicos de las estructuras sino, sobre todo, de las relaciones que normalmente mantienen y para las que históricamente fueron diseñados y probados generación tras generación; se requiere tener, en este caso, un rango que permita conciliar resistencia con adherencia óptima es lo que sostiene Doat (1996). Por último, recomienda el uso de suelo recientemente extraído de su fuente, para que mantenga parte de su humedad natural.

		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista estructurada 	<ul style="list-style-type: none"> • Arq. Lizzeth Martell
	<ul style="list-style-type: none"> • Relación interior – exterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de análisis de caso 	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a campo • Análisis de caso: <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda Familia Vásquez • Nido de Tierra • Casa Patio • Vivienda Prototipo
		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista estructurada 	<ul style="list-style-type: none"> • Arq. Lizzeth Martell
Espacialidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de espacios 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de análisis de caso 	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a campo • Análisis de caso: <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda Familia Vásquez • Nido de Tierra • Casa Patio • Vivienda Prototipo
		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista estructurada 	<ul style="list-style-type: none"> • Arq. Johana Saavedra
Función	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad de los espacios <ul style="list-style-type: none"> • Sectorización • Diagramas de flujos 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a campo • Análisis de caso: <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda Familia Vásquez • Nido de Tierra • Casa Patio • Vivienda Prototipo
		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista estructurada 	<ul style="list-style-type: none"> • Arq. Junior Benites

	• Tipos de espacio	• Observación	• Ficha observación	de	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a campo • Análisis de caso: <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda Familia Vásquez • Nido de Tierra • Casa Patio • Vivienda Prototipo
		• Entrevista	• Entrevista estructurada		<ul style="list-style-type: none"> • Arq. Junior Benites
	• Fácil acceso	• Observación	• Ficha observación	de	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a campo • Análisis de caso: <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda Familia Vásquez • Nido de Tierra • Casa Patio • Vivienda Prototipo
		• Entrevista	• Entrevista estructurada		<ul style="list-style-type: none"> • Arq. Junior Benites

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 08 - Operacionalización de la variable – técnica constructiva de adobe

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumentos	Fuentes
Técnica constructiva del adobe	<p>El adobe es un bloque para construcción hecho de una masa de barro (arcilla y arena) mezclada con paja u otras fibras, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; se utiliza para la construcción de paredes y muros en las edificaciones. La técnica de elaborarlos y su uso están extendidos por todo el mundo, encontrándose en muchas culturas que nunca tuvieron relación (Maldonado R., Hoz O. & Vela C. 2003, p.32).</p>	<p>Esta variable es operacionalizada mediante el uso de entrevistas a expertos conocedores de esta técnica (3); además de análisis de 4 casos que apoyen el sustento de la investigación presentada.</p>	Características del material	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades del material • Flexibilidad • Acabado • Acopio sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista estructurada a experto 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a experto • Referencia bibliográfica • Entrevista a experto • Referencia bibliográfica • Entrevista a experto • Referencia bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Minke G. autor del Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra. • Ing. Roberto Morales autor del manual para la construcción de viviendas de adobe. • Minke G. autor del Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra. • Ing. Roberto Morales autor del manual para la construcción de viviendas de adobe. • Minke G. autor del Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra. • Ing. Roberto Morales autor del manual para la construcción de viviendas de adobe. • Minke G. autor del Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra. • Ing. Roberto Morales autor del manual para la construcción de viviendas de adobe.

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis realizado anteriormente se recogió información relevante para el desarrollo de la investigación, y así se llegó a los siguientes objetivos.

- **Objetivo general.**

Diseñar un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe para la ciudad de Huaraz.

- **Objetivos específicos.**

- Analizar el contexto para el diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe.
- Identificar el usuario específico con fines de elaboración del diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe.
- Determinar las características formales para el diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe.
- Determinar las características espaciales para el diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe.
- Determinar las características funcionales para el diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe.
- Elaborar el diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe.

Capítulo II. Metodología del trabajo

La investigación realizada es de tipo descriptivo, con un diseño de investigación no experimental – transeccional; teniendo como población objetiva a las personas que residen y migran a la ciudad de Huaraz, resultado una muestra de 96 personas, derivada de la siguiente ecuación:

Dónde:

$n = \frac{Z^2 PQ}{E^2}$	Z : Puntaje Z correspondiente al nivel de confianza considerado (1.96)
	E : Error permitido (0.10)
	n : Tamaño de muestra a ser estudiada
	P : Proporción de unidades que poseen cierto atributo (0.5).
	Q : 0.5

Entonces: $n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.1^2} \quad n = 96 \text{ personas}$

Como instrumento de investigación, se aplicará una encuesta adaptada de la investigación realizada por Julio Álvarez Rodríguez en el año 2014. Entre otras técnicas a ser aplicadas se tiene la entrevista a especialistas e construcción bajo esta técnica constructiva (adobe), mediante una ficha de entrevista de elaboración propia aplicada a los arquitectos Junior Benites, Johana Saavedra y Lizzeth Martell, y los ingenieros Roberto Morales y Minke G. (autor del manual para la construcción de viviendas de adobe); observación, contando con fichas de observación y fichas de análisis de casos adaptadas de COFOPRI, además de un registro fotográfico. Los datos recopilados durante la investigación serán procesados utilizando programas como Microsoft Word (aplicación informática orientada al procesamiento de textos), Microsoft Excel (aplicación informática caracterizada por ser un software de hojas de cálculo, facilitando tareas contables o financieras) Además se utilizaran análisis gráficos, tablas estadísticas y cuadros de barras; como programas de diseño como AutoCAD, Archicad y Revit.

Capitulo III. Resultados

En el presente capítulo se describen los resultados a los que se llegó en la investigación gracias a la aplicación de las diversas técnicas; apoyados en gráficos y tablas para facilitar su comprensión. Al unificar esta información se llegó a desarrollar cada uno de los objetivos específicos, los que debidamente analizados lograran contrastar la información recolectada a lo largo de la investigación.

El sistema en que se exponen los resultados es bajo una base estructurada, iniciando con el resultado del primer objetivo específico referente al análisis del contexto urbano de la ubicación del terreno (Chua Baja), haciendo uso de fichas de observación adaptadas de COFOPRI; este análisis se hará teniendo como base cuatro indicadores: Localización del terreno (Accesos, vialidad y zonificación) ubicación del terreno (área, perímetro, perfiles urbanos, lenguaje arquitectónico y paisajístico) y medio ambiente (Acceso a servicios básicos, mapa de peligros y vulnerabilidad del sector.)

Entonces partimos con la ubicación, el terreno seleccionado para llevar a cabo el proyecto se ubica en un área denominada Chua Baja, en la ciudad de Huaraz; al lado oeste de la ciudad, en una zona de expansión, a margen izquierdo del río Santa, frente a una de las vías de integración interprovincial Huaraz – Casma (2), la avenida Cordillera Negra; entres su contexto inmediato, es en su mayoría infraestructuras de una tipología residencial de mediana a baja densidad desarrolladas en una zona semi rural, contando con un solo espacio de recreación, la losa deportiva Los Olivos (1) ubicada a más de 400 m del terreno; como punto de referencia se tiene al estadio Rosas Pampa (3), que se ubica a una distancia de 650 m, así mismo como la infraestructura de Hidrandina (4) quien brinda el servicio de energía eléctrica a la ciudad, mientras que el centro de la ciudad está a

1 400 m en una zona urbana, como se puede ver en la figura N° 06



Figura N° 06 : Localización - Terreno Chua Baja.

Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

Otro indicador tomado en cuenta al realizar este análisis es el acceso y vialidad, el terreno se encuentra delimitado por el lado oeste por la Av. Cordillera Negra, que se constituye como una de las vías de conexión interprovincial entre Huaraz y Casma (estado: asfaltada en un 100%); el estado de las vías integradoras del sector es bueno, teniéndose que en un 70% se encuentran asfaltadas, mientras que el otro 30% está conformado por un camino carrozable.

Por otro lado el acceso a esta zona (Chua Baja) es condicionado por la delimitación del rio Santa; no obstante la Av. Cordillera Negra se conecta a 500 metros desde el límite del terreno con una de las vías principales de la ciudad, la

Av. Antonio Raimondi que conforma uno de los ejes de desarrollo comercial en la zona, tal como se ve en la figura N° 07.

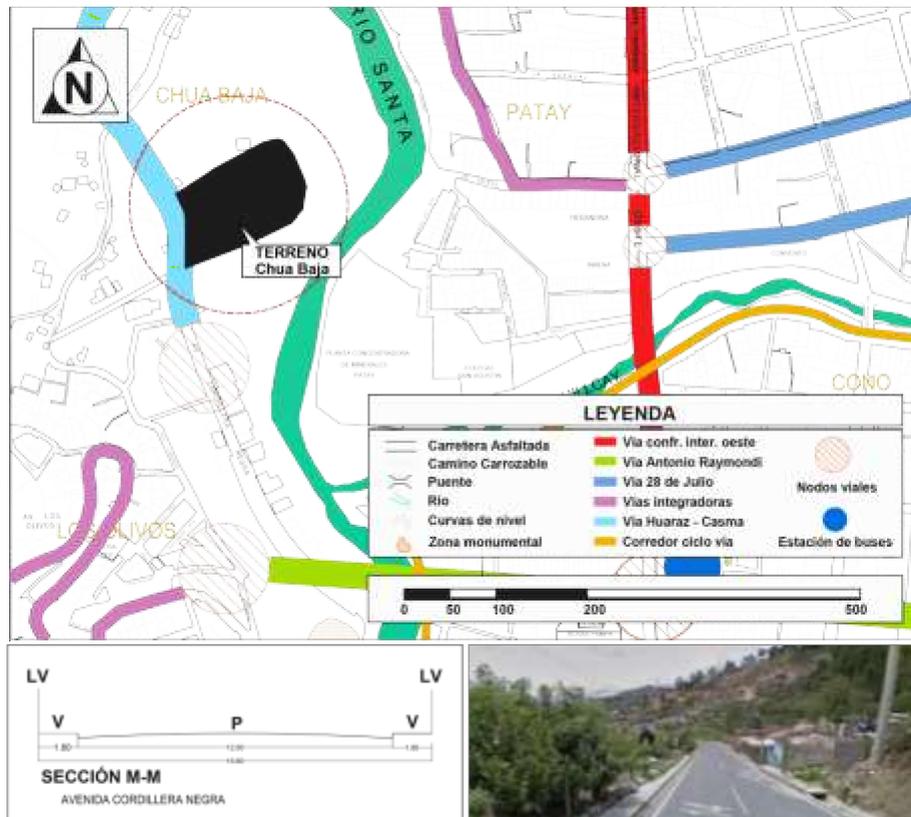


Figura N° 07 : Vialidad - Terreno Chua Baja.
Fuente: Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

En cuanto al flujo y tipo de tránsito desarrollado en estas vías, se tiene que la Av. Cordillera Negra al ser una vía de integración interprovincial, el flujo en la misma es elevado hasta el mediodía, como consecuencia de los intercambios comerciales y el turismo que se desarrolla en la ciudad, teniendo entre los principales usuarios vehiculares a camiones, autos, buses y motos; mientras que el tránsito peatonal es medio, ocasionado por la distancia a la que se encuentran los equipamientos complementarios.

Asimismo, la Av. Antonio Raimondi, que se convierte en una extensión de esta avenida, recibe de igual forma un flujo alto, que puede deberse al intercambio comercial, la configuración como una de las vías principales de la ciudad, la ubicación de equipamientos como agencias de viaje y turismo, y el estadio hacen que esta vía tome mayor importancia; de igual forma el flujo peatonal es alto, tal como se ve en la tabla N° 09, lo cual puede ser ocasionado por el eje comercial que se desarrolla en este.

Tabla N° 09 : *Flujo vehicular – terreno Chua Baja*

Avenida	Tipo de tránsito	Tipo de usuario	Flujo	Hora	Edad
Av. Cordillera negra	Vehicular	Moto, camiones, autos Anciano, adulto y jóvenes	Alto	10.00 a.m.– 12.00 p.m. 7.00 a.m. –	40 – 50 años 25 – 50 años
	Peatonal	jóvenes	Medio	10.00 a.m.	años
Av. Antonio Raimondi	Vehicular	Moto, bicicleta, camiones, autos	Alto	10.00 a.m. – 12.00 p.m.	35- 65 años
	Peatonal	De todas las edades	Alto	5.00 p.m. – 8.00 p.m.	10 – 65 años

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, el análisis de las condiciones del contexto se hará considerando los siguientes puntos: uso de suelos, perfil urbano, entorno urbano y servicios básicos.

Respecto al uso de suelos, la tipología que predomina en el entorno inmediato del terreno (Chua Baja) es de vivienda de baja y media densidad en casi un 95%, sin embargo en la conexión de la calle colindante a este y una de las vías principales de la ciudad existen fajas comerciales de un valor considerable; dando al terreno de Chua Baja un vínculo importante con los equipamientos desarrollados en la ciudad, como se puede ver en la tabla N° 10.

Tabla N° 10 : Equipamientos y relación con el terreno Chua Baja

Equipamiento	Distancia al terreno	Límites naturales	Área consolidada	Área de expansión
Recreación	450 m	Vías interiores	90 %	10%
Comercio	600 m	Vías interiores	100 %	0%
Educación	1 000 m	Vías interiores	75 %	25 %
Salud	2 200 m	Vías interiores	85 %	15 %
*Centro de la ciudad	1 400 m	Vías interiores	100 %	0 %

Fuente: Elaboración propia.

Así también surge la necesidad de complementar el equipamiento con infraestructuras de otras tipologías como educación, recreación, salud, entre otros; teniendo la institución educativa más cercana a 1 000 metros (Colegio San Agustín); en cuanto a la recreación, el estadio Rosas Pampa se ubica en el entorno inmediato del sector, además de contar con parques y áreas verdes en el contexto, tal como se muestra en la figura N° 08.

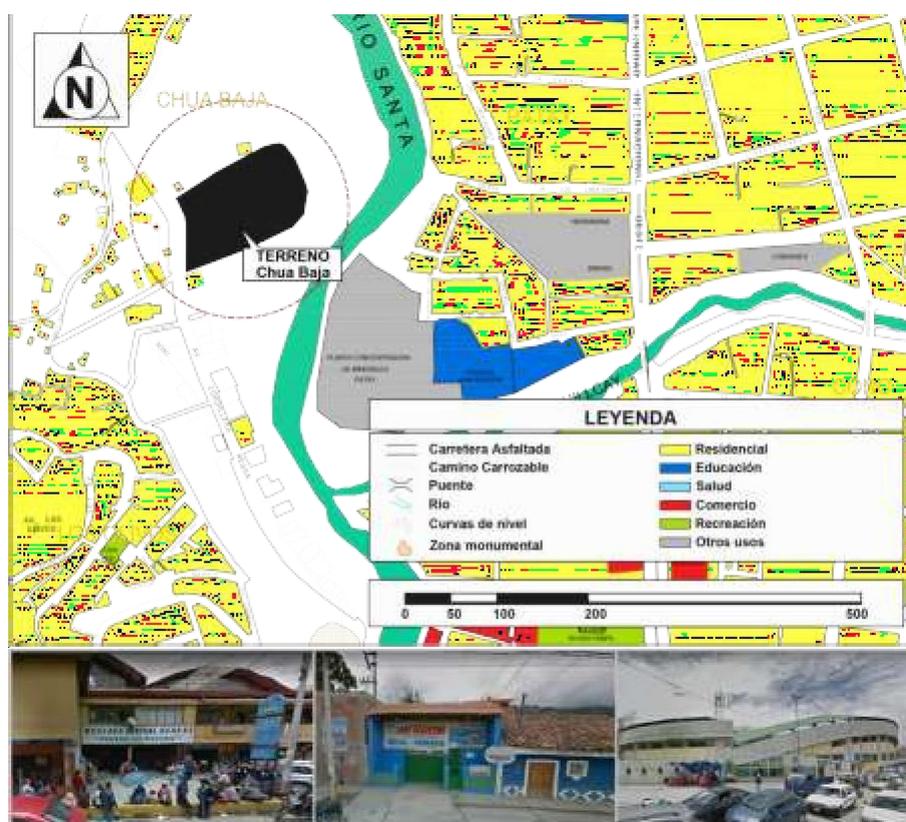


Figura N° 08 : Uso de suelos - Terreno Chua Baja.

Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

En cuanto a la ubicación, como se mencionó el terreno seleccionado para llevar a cabo el proyecto se ubica en un área denominada Chua Baja, en la ciudad de Huaraz; su ubicación geográfica está determinada por la 9°31'17.8" de latitud sur, 77°32'12.1" latitud oeste. Como se ve en la figura N° 09, se localiza en el margen izquierdo del río Santa; consiste en un polígono irregular de catorce lados, colindante por el oeste con la Av. Cordillera Negra.

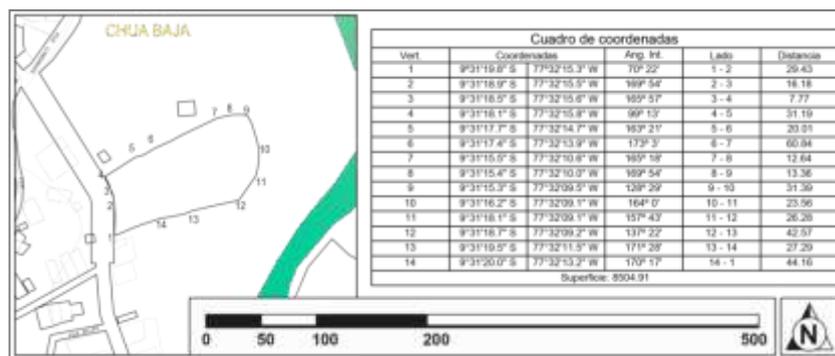
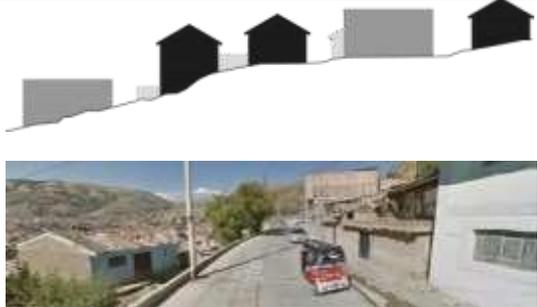


Figura N° 09 : Ubicación - Terreno Chua Baja.
Fuente : Elaboración propia; con datos COFOPRI, 2014

El perfil urbano bajo el que se desarrolla muestra una imagen en la que predominan las fachadas horizontales, en un volumen simple y sólido en edificaciones de la misma tipología, sin embargo existen edificaciones más cercanas al centro de la ciudad muestran elementos modernos que tienden a la verticalidad en volúmenes compuestos; el entorno inmediato es representado por edificaciones en su mayoría de uso residencial, de una altura no mayor a los 6 metros, con una tipología de diseño muy propia de la zona, además de espacios libres que generan un dinamismo formal y una descentralización del equipamiento produciendo una jerarquía visual de las edificaciones residenciales. Así también el entorno urbano en el que se ubica el terreno, al ser un área de crecimiento semi

rural es bastante bajo hablando de la densidad, en comparación con la total de la ciudad (57.5 hab/km² para el 2017); siendo solo el 10.33 % representado por la población rural; mientras que en zonas más cercanas a la ciudad se puede ver construcciones con una altura de 15 m, correspondientes a diversas tipologías, entre ellas vivienda por lo cual la densidad poblacional en esta parte de la ciudad llega a ser mayor. Tal como se ve en la tabla N° 11.

Tabla N° 11 : Perfil urbano - Terreno Chua Baja.

Calle	Perfil urbano	Altura máx.	Carácter
Av. Cordillera Negra		6.00 m	Semi rural Construcciones en su mayoría de adobe
Av. Antonio Raimondi		10 - 12.00 m	Semi urbano Construcciones de adobe y material noble
Centro de la ciudad		15.00 m	Urbano Construcciones en su mayoría de material noble
Fuente	: Elaboración propia. 2019		

Respecto a medio ambiente; La ciudad de Huaraz es abastecida desde 1981 del servicio de agua potable por la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavín S.A. (E.P.S.), cuyo servicio comprende la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda, así como el tratamiento y conducción de agua tratada; presentando un déficit del 15 % a nivel de ciudad, además de contar con este servicio únicamente por 5 horas al día (de 6 a 11 a.m.); lo cual debe tomarse en consideración al plantear el diseño del conjunto residencial.

Asimismo, el sector en el que se ubica el terreno (Chua Baja) posee cobertura de red de agua potable en un 65 % enlazada a la red principal de la ciudad, debido a que se ubica en una zona de expansión de la ciudad, por tanto se puede indicar que el acceso a este servicio es factible para el terreno planteado, tal como se ve en la figura N° 10.

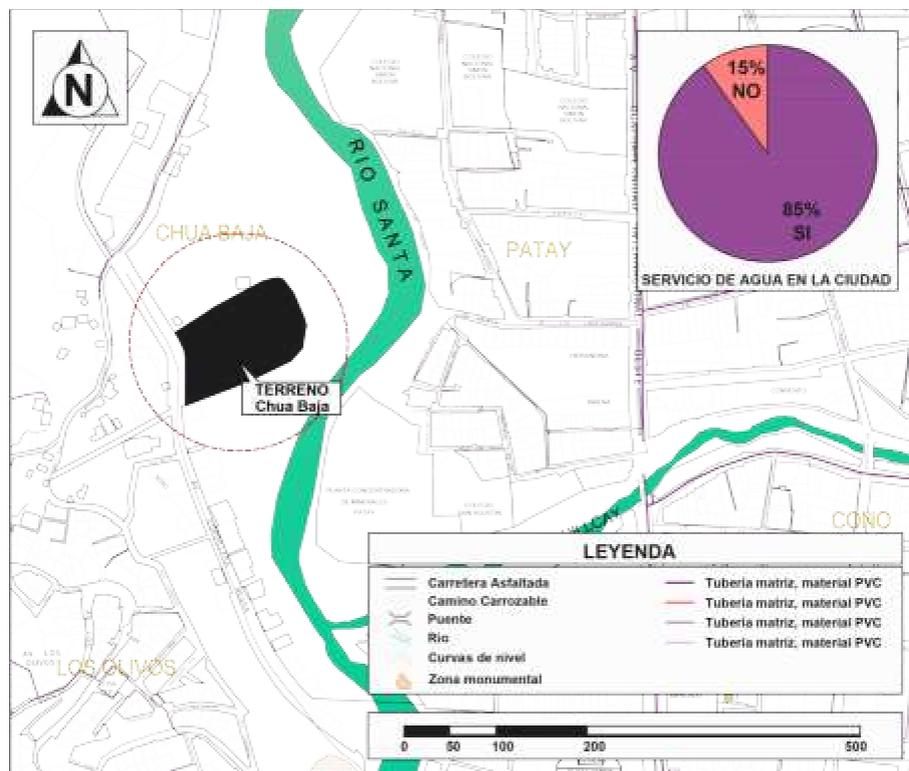


Figura N° 10 : Red de Agua potable - Terreno Chua Baja.
Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

Del mismo modo, el servicio de alcantarillado sanitario en la ciudad de Huaraz es prestado por la EPS Chavín S.A.; quien se encarga del sistema de recolección, disposición de aguas servidas, así como el acopio y disposición de aguas pluviales. Teniendo un déficit del 35 % a nivel de ciudad, en el caso de las conexiones domiciliarias.

Mientras que el servicio de alcantarillado sanitario en el sector Chua Baja ha sido equipado en un 50 %, pero su cercanía a la red principal puede representar una factibilidad a futuro; Cabe recalcar que la provincia de Huaraz cuenta con 3 centrales hidroeléctricas que proveen del servicio eléctrico a la ciudad, sin embargo en el plan de desarrollo urbano de la ciudad de Huaraz 2012 – 2022, servicios como la telefonía no han sido considerados aun.

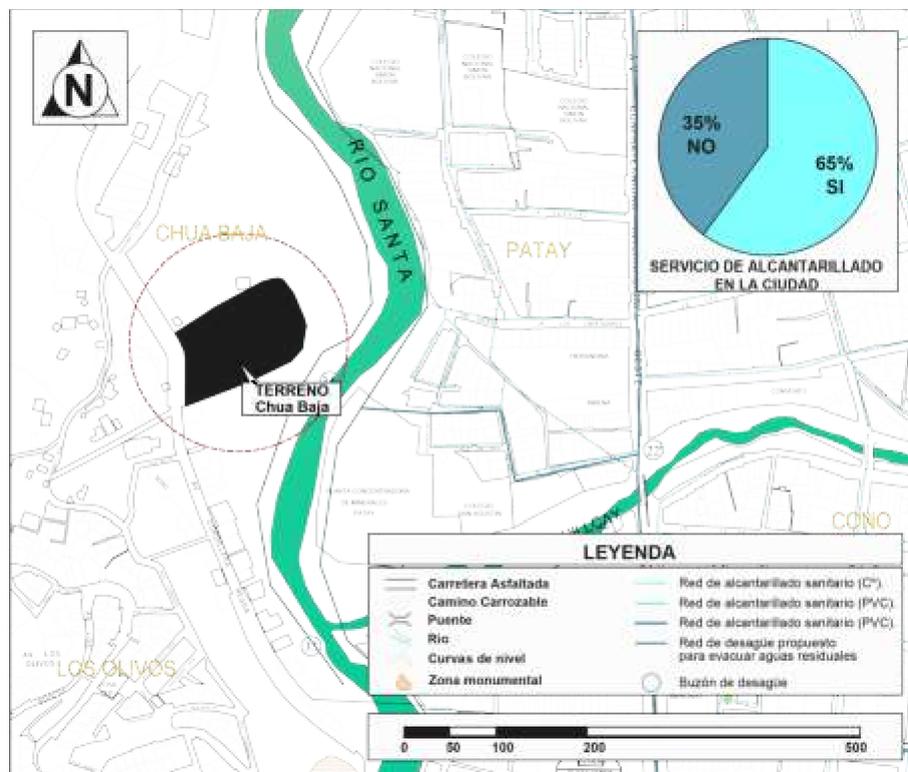


Figura N° 11 : Red de Alcantarillado sanitario - Terreno Chua Baja.

Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

Respecto a la vulnerabilidad por aluvión o desborde de río, gran parte de la ciudad se encuentra en una zona definida con un peligro alto, con riesgo por el desborde de río; lo cual puede deberse a la topografía del lugar.

El terreno, por otro lado, al ubicarse en un nivel superior respecto al río Santa se encuentra de acuerdo al mapa de peligros en una zona de incidencia de peligro bajo, con afectación destructiva baja tal como se muestra en la figura N° 12; pero al contar con una topografía accidentada es necesario tener un control en caso de aluvión y/o desborde del río Santa.

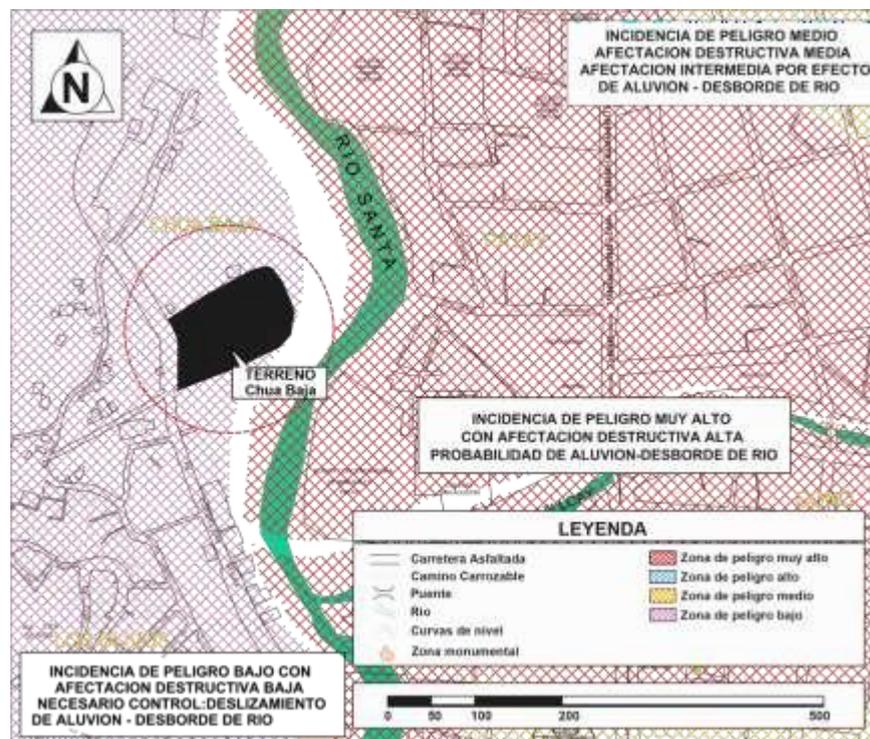


Figura N° 12 : Mapa de peligros - Terreno Chua Baja.
Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

De igual modo, respecto a un peligro causado por algún fenómeno geológico ya sea un sismo u otro, la ciudad de Huaraz se encuentra en su mayoría en una zona de peligro bajo, teniendo características como un suelo compacto, de baja humedad y alta capacidad portante; asimismo, es importante destacar que el sector en el que se ubica el terreno (Chua Baja) pertenece a la misma zonificación, tal

como se puede ver en la figura N° 13. En cuanto a la vulnerabilidad en caso de aluvión, en la figura N° 14 se puede observar que el terreno está ubicado en una zona de vulnerabilidad baja por estar en un área elevada respecto a la ciudad.

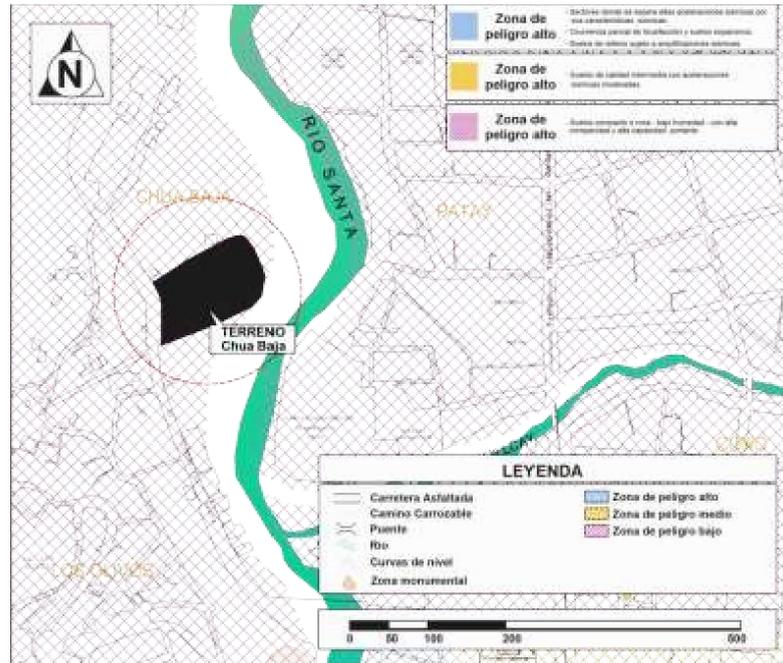


Figura N° 13 : Mapa de peligros litológicos - Terreno Chua Baja.
Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

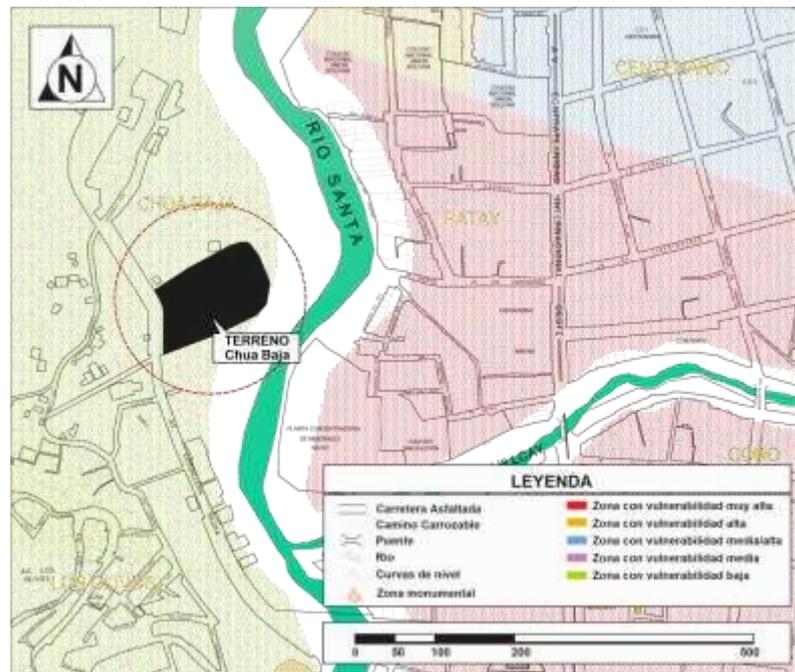


Figura N° 14 : Mapa de vulnerabilidad en caso de aluvión - Terreno Chua Baja.
Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

Finalmente al analizar la vulnerabilidad por causas sociales, en la figura N° 15 se puede observar los principales puntos de delincuencia en la ciudad de Huaraz; entre los puntos críticos que más resaltan son el de mayor incidencia delictiva, lugares de comercialización de droga, lugares de mayor incidencia de accidentes, lugares en que se ejerce la prostitución, así como el de lugares que atentan contra la moral; pudiendo observarse que el terreno se ubica en una zona alejada a una distancia no menor a 850 m de los puntos ya mencionados. Cabe recalcar que estos puntos críticos se ubican en su mayoría cerca al centro, por lo que es necesario tener en cuenta un cierre sólido o virtual en el diseño del conjunto residencial, con el fin de restringir de alguna manera el ingreso de personas extrañas.

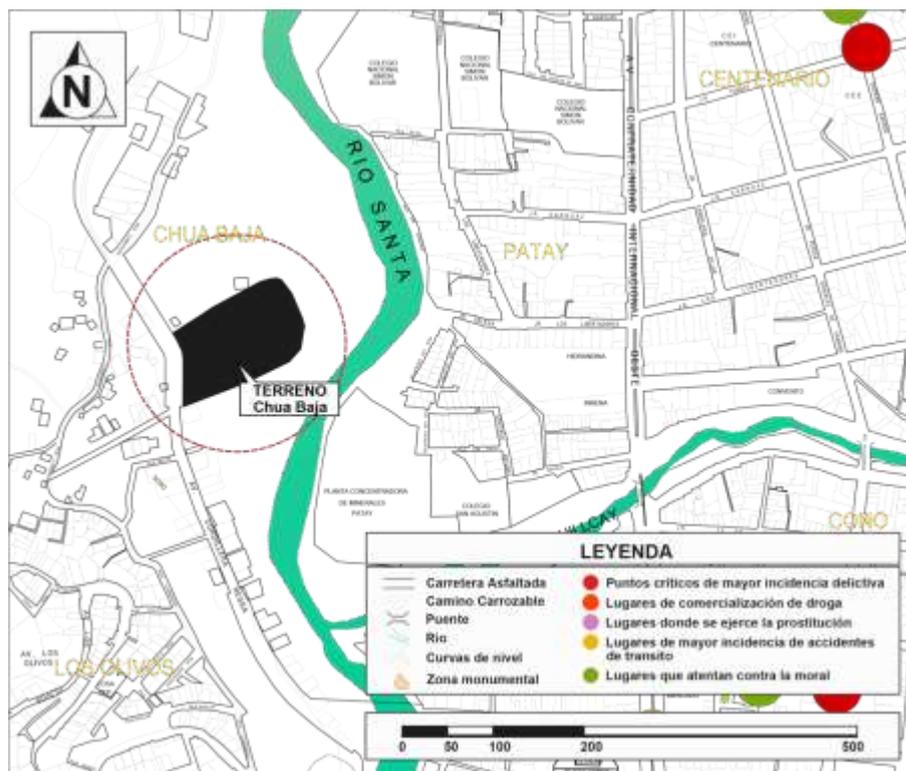


Figura N° 15 : Mapa de vulnerabilidad – delincuencia - Terreno Chua Baja.
Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

Por otro lado, la vulnerabilidad por contaminación, al ubicar el terreno en área con una zonificación en su mayoría residencial, los residuos sólidos generados son en su mayoría domiciliarios, los cuales son recogidos 3 veces a la semana por compactadores municipales. La ciudad de Huaraz cuenta con un botadero a cielo abierto que representa un riesgo para la salud de sus pobladores; además, se tiene que entorno al terreno se ha generado contaminación por residuos sólidos de una mayor densidad a 500 metros, al borde del río Quillcay; punto de contaminación por gases a menos de 400 metros, mientras que los puntos de contaminación acústica se encuentran alejados del terreno, no teniendo una incidencia directa en el terreno tal como se ve en la figura N° 16. Por otro lado, en el presente año se busca implementar una planta de tratamiento tanto para las aguas residuales como para residuos sólidos.

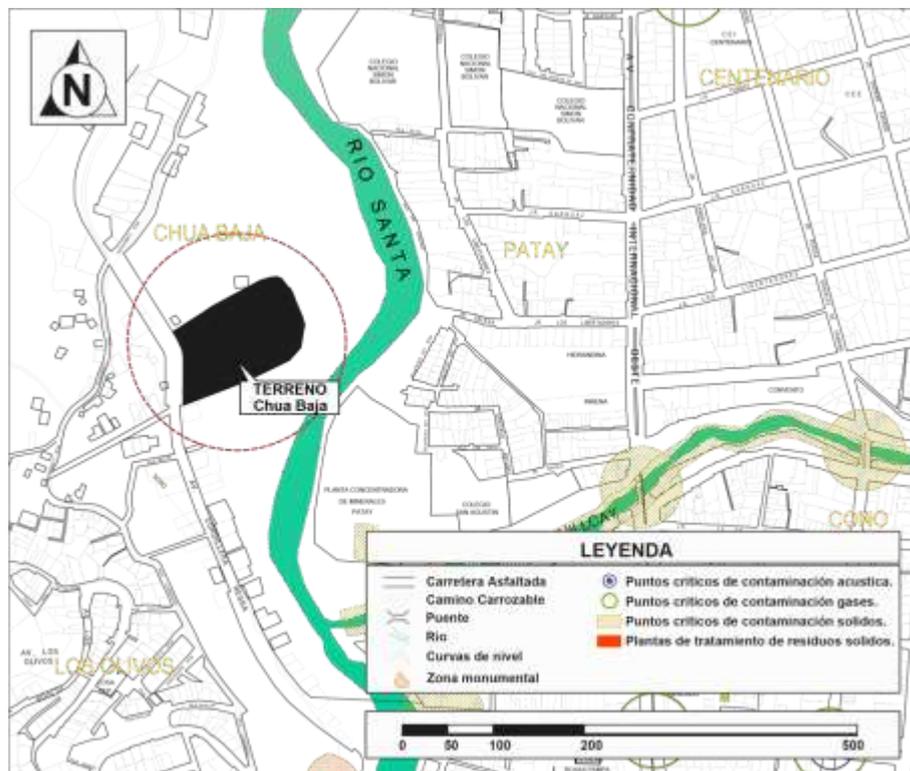


Figura N° 16 : Mapa de vulnerabilidad – contaminación - Terreno Chua Baja.
 Fuente : Elaboración propia, basado en PDU Huaraz 2012- 2022

Continuando con los resultados, se pasa a detallar el resultado del segundo objetivo específico, que consiste en la identificación del usuario, clasificándolos en usuarios internos y externos, con el fin de establecer un perfil de los posibles grupos familiares y su requerimiento. Así pues, se aplicó la encuesta adaptada de la investigación realizada por Julio Álvarez Rodríguez en el año 2014; a la población objetiva (96 personas), conformada por personas que residen y/o migran a la ciudad de Huaraz, teniendo los siguientes resultados.

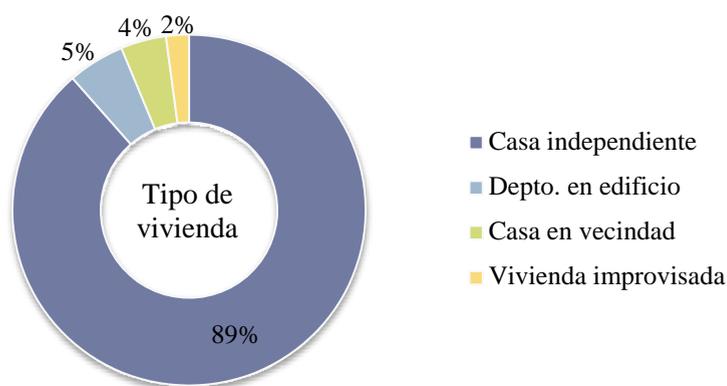


Figura N° 17 : Tipo de vivienda – resultado de encuestas.
Fuente : Elaboración propia.

Como se ve en la figura N° 17, se logró identificar que la mayor parte de los encuestados (89% - 85 personas) habitan en casas independientes, lo cual puede ser respuesta a la tipología de vivienda que se desarrolla en la ciudad, en la que se tiene una tendencia a la horizontalidad; por otra parte, el 5% de los encuestados respondió departamento en edificio, lo que los ubica en la zona céntrica de la ciudad, en la que las edificaciones residenciales han logrado un desarrollo vertical en comparación con el resto; a pesar de esto los resultados indican que la mayoría de los usuarios prefiere contar con un módulo propio a una vivienda colectiva.

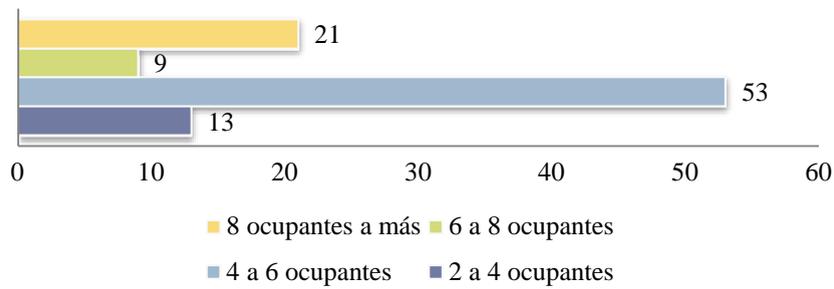


Figura N° 18 : Número de ocupantes – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

Así también se encuestó sobre el número de ocupantes en la vivienda, de lo cual se tuvo que, 53 de los encuestados indicó un número entre 4 a 6 ocupantes, tal como se muestra en la figura N° 18, identificándose los dos tipos de usuarios muy representativos (familias nucleares y familias numerosas). Al contrastarlo con el resultado anterior se puede decir que existen un mayor número de viviendas independientes resultado del número de ocupantes.

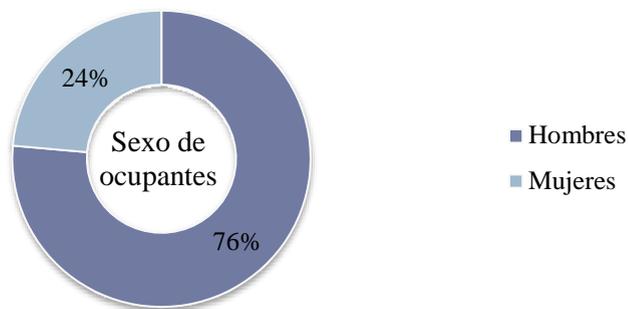


Figura N° 19 : Sexo de ocupantes – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

En cuanto al sexo de los ocupantes en sus viviendas, los encuestados afirmaron que un mayor número de los ocupantes son hombres lo cual es acorde con los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, en que los datos indican que en la ciudad de Huaraz hay un mayor número de hombres que de mujeres.

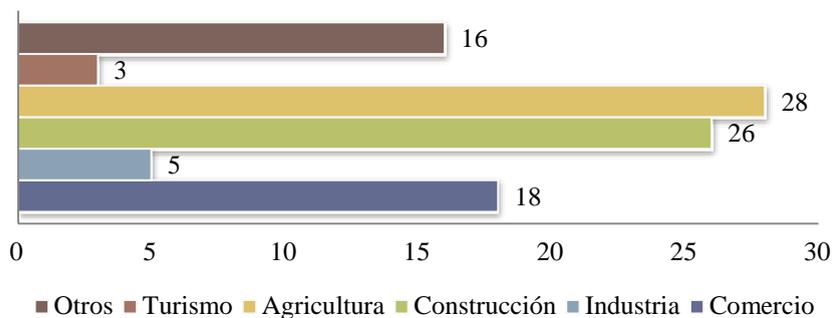


Figura N° 20 : Ocupación – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

Respecto a la ocupación de los encuestados, los resultados mostrados en la figura N° 20 indican que un mayor número de los encuestados respondió que su principal ocupación era la agricultura, mientras que 26 indicaron que se dedican a la construcción, lo cual indica que son personas que laboran fuera de sus viviendas.

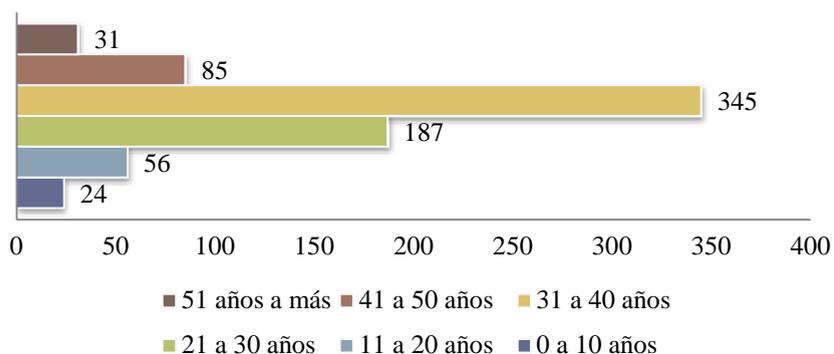


Figura N° 21 : Edad de ocupantes – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

Del mismo modo, la figura N° 21 muestra los resultados sobre la edad de los ocupantes de la vivienda de los encuestados, un mayor número de estos se encuentra en el rango de 31 a 40 años, en segundo lugar se encuentran las personas en el rango de 21 a 30 años; de lo que se puede deducir que la población en la ciudad es relativamente joven, y debe diseñarse espacios acordes con su edad.

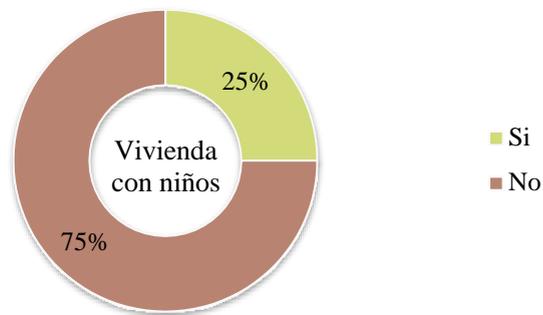


Figura N° 22 : Vivienda con niños – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

Sobre la convivencia con niños, el 25% de los encuestados, indico que en su vivienda si hay niños mientras que el 75% no; de lo que se puede concluir que gran parte de las familias de Huaraz no cuentan con un menor como miembro de esta, lo cual debe ser considerado en el diseño del conjunto residencial.

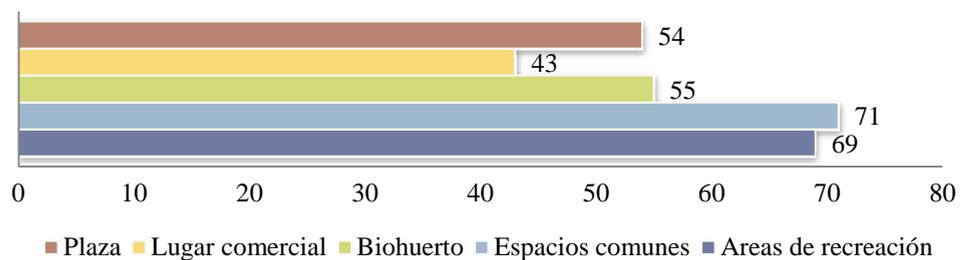


Figura N° 23 : Requerimiento de usuarios – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

En cuanto a los espacios que requiere como complemento a la zona de residencia, como se muestra en la figura N° 23, 71 de los encuestados contestó espacios comunes, tanto para convivencia intrafamiliar como para un acercamiento a los otros usuarios; se puede apreciar que existe un necesidad por espacios de convivencia y recreación con las personas del entorno, además de espacios de como huertos comunitarios, concordante con la principal ocupación de los encuestados.



Figura N° 24 : Frecuencia de visitas – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

En cuanto a los usuarios externos, un gran número de los encuestados afirmo recibir visitas una vez al mes (tal como se ve en la figura N° 24); por lo que se puede afirmar que si bien los usuarios requieren espacios sociales, estos no son usados frecuentemente por usuarios externos.

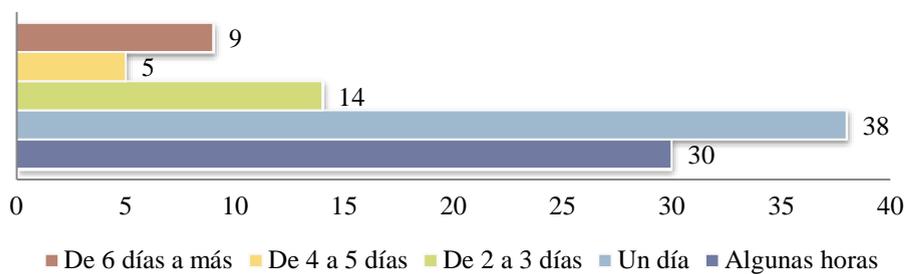


Figura N° 25 : Duración de la visita – resultado de encuestas.
 Fuente : Elaboración propia.

Finalmente, sobre la duración de la visita, como se ve en la figura N° 25, un mayor número de encuestados (38 personas) afirmo que el tiempo que sus visitantes permanecen en sus viviendas es de un día, lo cual debe ser considerado para el diseño de espacios de pernoctación en el conjunto residencial, ya que este espacio no será usado la mayor parte del tiempo.

Se identificó dos tipos de usuarios bien diferenciados: Usuarios internos (familias nucleares y familias extensas), y usuarios externos (visitantes)

Familias nucleares, este tipo de usuario está conformado por una pareja de adultos y uno o más hijos, con un número no mayor a 5 miembros, está caracterizado por contar con un vínculo y regirse en torno a una dinámica de convivencia. Sus principales requerimientos son los espacios para convivencia intrafamiliar, espacios de descanso y espacios sociales; así como el acceso a los servicios básicos y espacio de convivencia.

Familias extensas, este tipo de usuario está conformado por familias numerosas o miembros de distintas familias que ocupan una misma residencia, puede tratarse de un grupo familiar de varias generaciones, cuentan con un vínculo que puede ser parental, afín y/o patrimonial, y su dinámica de convivencia puede variar de acuerdo al vínculo que exista. Entre sus requerimientos están los espacios de convivencia grupal, así como los espacios íntimos o privados para todos los miembros y el acceso a servicios básicos; además de espacios de esparcimiento y recreación.

Visitantes, este tipo de usuario lo conforman las personas externas a la vivienda, la principal característica es que su permanencia en la vivienda es temporalmente limitada, pueden o no pernoctar en ella; el vínculo con la familia puede ser parental o afín y su dinámica de convivencia es externa a la de los miembros de la familia. Entre sus requerimientos están los espacios sociales y servicios de acuerdo a su condición de visitantes, y de ser el caso, requieren espacios de pernoctación.

Continuando con los resultados de los objetivos específicos, para determinar las características tanto formales, espaciales como funcionales para el diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe, se analizó cuatro tipos de vivienda bajo indicadores como: número de elementos, relación funcional entre espacios, relación interior- exterior, tipo y funcionalidad de los espacios, además del contexto en que se desarrollaron.

Vivienda Familia Vásquez, es el primer caso a analizar; ya que por su emplazamiento en la ciudad, ocupación por uno de los usuarios internos identificados (familia extensa), y material usado para su construcción constituye una base de análisis de la habitabilidad en esta infraestructura y como se desarrollan los usuarios en estos espacios. Esta edificación, construida en 1995, en un área de m² en la ciudad de Huaraz.

Así mismos se analizó la vivienda Nido de Tierra, tanto por la disposición en un contexto similar al que se trabaja (rural), materiales usados para su construcción; como por su configuración formal. Con una tipología residencial; esta edificación de 333.00 m² fue desarrollada en el año 2016 por los arquitectos Moro Taller de Arquitectura en Zapopan, México.

El prototipo de vivienda rural; diseñado por Al Borde, El Sindicato Arquitectura es el tercer caso a analizar, desarrollado en un contexto rural de la costa ecuatoriana, la disposición funcional de este lo ha convertido en un modelo idóneo de la representación de los proyectos residenciales gracias a su estrategia proyectual que fue concebido bajo la idea de la modulación tanto en su sistema constructivo como estructural permitiendo su adaptación del proyecto a las necesidades y condiciones del lugar de su implementación, a las

necesidades de sus ocupantes; construido en un área de 100.00 m², en el año 2017 en Horconcitos, Ecuador.

Finalmente, la casa patios es el cuarto caso de análisis; elegido, al igual que los casos anteriores por el contexto en que se desarrolla (rural), además de su carácter espacial y las relación con el entorno; diseñada por Rama Estudio en un área de 335.00 m²; en San José, Ecuador en el año 2019.

De esta forma se inicia el desarrollo del tercer objetivo específico, con el análisis formal de los casos mencionados

Análisis formal. Vivienda Familia Vásquez

Fachada, representada por un único volumen, de forma sencilla; propia del espacio en que se desarrolla, con una cobertura a dos aguas con una inclinación ligeramente pronunciada y elementos de diseño simples.

Planta, la vivienda se desarrolla en una base topográfica regular, construida en un único modulo que abarca las tres principales zonas de una vivienda, con espacios regulares dispuestos en un eje lineal, desde el cual se desarrollan espacios con una continuidad funcional, vinculados por una circulación interior central.

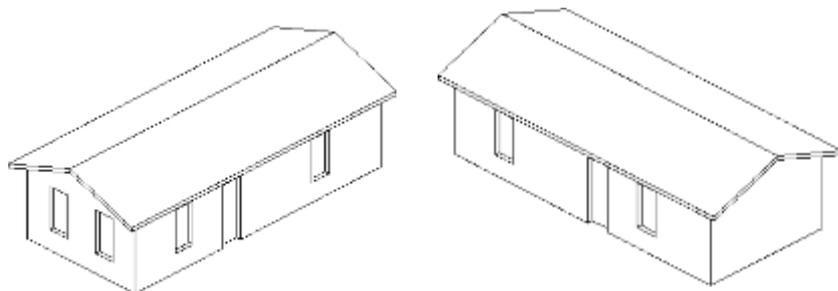


Figura N° 26 : Vista isométrica, Vivienda familia Vásquez
Fuente : Elaboración propia

Alzados, dentro de los alzados tenemos elementos arquitectónicos verticales bien diferenciados:

Elementos sustentantes; como lo son los muros, que al ser de adobe cumplen una función tanto de soporte como de cierre de los espacios, con un espesor promedio de 0.55 m. Los vanos, se muestran como elementos simples, formalmente rectos en una escala menor manteniendo la pureza de los espacios. Elementos sostenidos; la cubierta es un elemento de lectura simple cobertura se ve sostenida por vigas de madera con cierta inclinación en el diseño, propio de la zona y las condiciones climáticas.

Para su construcción se empleó mano de obra local, con conocimientos en el sistema constructivo de adobe y tierra. Los materiales usados son: muros estructurales de adobe, pegados con lodo, y una terminación de arcilla y cal. Para los techos se hizo uso de vigas de madera utilizados como elemento de soporte con una cobertura ligera de tapial y caña, recubierta con tejas de arcilla. Los pisos de concreto pulido. Y finalmente marcos de madera en puertas y ventanas.

Análisis formal. Vivienda Nido de Tierra

Fachada, representada por 3 módulos individuales, con una volumetría sencilla muy propia de la zona en que se desarrolla, con una ligera inclinación en la cobertura y elementos de diseño simples, con líneas bien definidas tal como se muestra en la figura N° 27.



Figura N° 27 : Fachada, Nido de tierra

Fuente : Elaboración propia, imágenes Archdaily, 2018

Planta, el proyecto fue desarrollado en una base topográfica regular, la casa está resuelta en tres módulos de volumetría simple a lo largo del terreno, con espacios simétricos que permiten el aprovechamiento del espacio, dispuestos determinados bajo un eje lineal, desde el cual se van desarrollando los espacios con una continuidad funcional; vinculados por circulaciones exteriores que conviven directamente con el medio ambiente, resguardados por los techos horizontales de los volúmenes que se extienden sobre los pasillos.

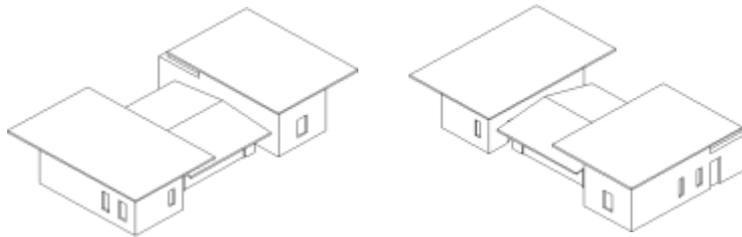


Figura N° 28 : Vista isométrica, Nido de tierra
Fuente : Elaboración propia, basado en imágenes Archdaily

Alzados, dentro de los alzados tenemos elementos arquitectónicos verticales bien diferenciados:

Elementos sustentantes; como lo son los muros, que al ser de adobe cumplen una función tanto de soporte como de cierre de los espacios, su espesor varía entre los 0.50 y 0.60 m. Los vanos, se muestran como elementos simples de una definición lineal pura, aparecen en el bloque central como un elemento de conexión interior – exterior que a la vez permite dar ese carácter social del espacio con el uso de elementos visuales como son las mamparas, contrastando a esto, los otros dos bloques cuentan con vanos en una escala menor, de una lectura similar,

manteniendo la simplicidad y un carácter de un espacio más íntimo.
(Figura N° 29).



Figura N° 29 : Vista interna, Nido de tierra
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

Elementos sostenidos; la cubierta es un elemento de lectura simple que se extiende sobre los 3 elementos y la circulación exterior, generando una sensación de protección en estos espacios; se dispone sobre vigas y viguetas de madera dispuestas para generar una inclinación muy propia de las construcciones rurales en las que la riqueza formal va encaminada con las características climatológicas y el aprovechamiento de las mismas, esta vivienda cuenta con dos niveles por lo que para su construcción se hizo uso tanto de materiales autóctonos de construcción como el adobe; y otros industriales como el concreto y acero que permitieron generar un segundo nivel en la vivienda.

Se construyó siguiendo estrictamente los manuales de sistemas constructivos de tierra y ejemplos de edificaciones que podemos encontrar en la región. Los materiales utilizados son: muros estructurales de adobe cuatrado, pegados con lodo; tapial con un 5% de cemento; terminados de arcilla, paja molida y aplanados de cal-arena sin cemento.

Los techos, son de viguería y duela de madera como elemento estructural combinados con una cubierta ligera de hormigón. Los pisos, de concreto pulido y lavado. El acero en puertas, ventanas y como elemento portante en el volumen público. Esta combinación de materiales naturales e industrializados genera la calidez espacial de este proyecto.



Figura N° 30 : Vista externa, Nido de tierra
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

Análisis formal. Vivienda Rural

Fachada, representada por un conjunto de módulos adaptables, de una volumetría sencilla, propia de la zona y el usuario al que va dirigido, presenta una cobertura inclinada (dos aguas) y elementos de diseño con líneas definidas (figura N° 31)



Figura N° 31 : Fachada, Prototipo Al Borde
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

Planta, el prototipo fue desarrollado en una base topográfica regular, la casa está resuelta en tres módulos de volumetría simple a lo largo del terreno, con espacios simétricos que dispuestos en un eje lineal, desde el cual se van desarrollando los espacios con una continuidad funcional; vinculados interiormente.

Alzados, dentro de los alzados tenemos elementos arquitectónicos verticales bien diferenciados:

Elementos sustentantes: los muros, que al ser la primera aplicación del prototipo, se experimentó con tecnologías de envolventes construyendo el modulo inicial con paredes de caña picada, enlucido de cemento y pintura de tierra; mientras que las paredes de la primera ampliación con bahareque enlucido de tierra y pintura de tierra que le da uniformidad estética a toda la edificación.



Figura N° 32 : Muros, Prototipo Al Borde
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

Elementos sostenidos: la cubierta es un elemento de lectura simple, diseñada con una configuración vernácula en la que genera protección a la vivienda tanto del clima como de elementos externos; mientras que para la estructura se usó elementos pre fabricados que facilitan la modulación y adaptabilidad de los espacios de acuerdo a las necesidades

de los usuarios.

El prototipo fue pensado como un sistema constructivo y estructural modular que permita que cada proyecto pueda adaptarse y diseñarse según las condiciones de cada lugar donde será implantado por lo que la tecnología constructiva de envolventes y fachadas varían dependiendo cada proyecto; se decidió experimentar con las tecnologías de envolventes construyendo el módulo inicial con paredes de caña picada, enlucido de cemento y pintura de tierra y las paredes de la primera ampliación con bahareque enlucido de tierra y pintura de tierra que le da uniformidad estética a toda la casa.

Análisis formal. Casa Patios

“Una casa para completar el paisaje”. La casa está pensada desde el paisaje, una pieza que permite la continuidad del terreno y disfrutar del campo, la siembra, el paisaje y el entorno. El verde nace en el suelo y crece sobre la casa a través de la cubierta. Una idea progresiva de paisaje que responde al tiempo, el clima y ciclos vegetales. Entre estos dos planos vegetales, se abren dos patios, que insertan el verde a la casa y permiten su aproximación a todos los espacios interiores. Materia local como la piedra es protagonista de la estructura portante por medio de muros macizos donde descansa la cubierta inclinada que nace en la tierra y se eleva conteniendo especies vegetales.

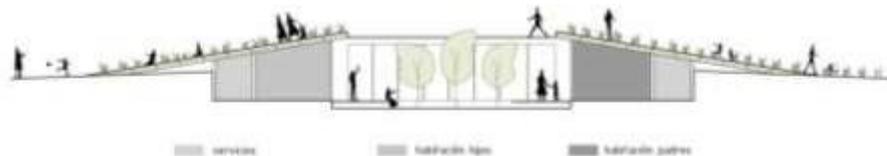


Figura N° 33 : Vista, Casa patio
Fuente : Archdaily imágenes, 2019

Los dos muros de piedra en forma de “C” contienen una franja diferenciada de servicios (baños, bodegas, máquinas) en la zona más baja de la casa como cámara aislante para los dormitorios y espacios auxiliares como sala de cine y cuarto de juegos. Todas estas áreas de la casa se iluminan y direccionan la vista hacia los dos patios de la casa.



Figura N° 34 : Vista interior de dormitorio, Casa patio
Fuente : Archdaily imágenes, 2019

Las dos alas de la casa se articulan mediante un espacio transparente, que conecta física y visualmente los dos patios exteriores. Los espacios interiores se confinan mediante paneles de bahareque que mejora las condiciones térmicas y acústicas de la vivienda, al mismo tiempo que su textura y color refuerzan la intención de generar un objeto discreto en el paisaje.



Figura N° 35 : Vista exterior, Casa patio
Fuente : Archdaily imágenes, 2019

En cuanto a la cubierta, esta se desarrolla en dos aguas sobre los muros de piedra. Los planos de cubierta están conformados por bandejas metálicas de 10m y 12m de longitud y un espesor de 4mm, lo cual nos permite contener 25cm de material pétreo aislante y tierra para un adecuado crecimiento de vegetación sobre la casa; además de conectar los dos lados del terreno, ya que se puede transitar sobre ella y pasar de un lado al otro.



Figura N° 36 : Fachada, Casa patio
Fuente : Archdaily imágenes, 2019

Los espacios interiores se confinan mediante paneles de bahareque y una estructura colaborante de madera sólida de eucalipto. El bahareque mejora las condiciones térmicas y acústicas de la vivienda, al mismo tiempo que su textura y color refuerzan la intención de generar un objeto discreto en el paisaje. Todo el límite exterior de la casa se conforma mediante una serie de columnas colaborantes de madera sólida de eucalipto, generando vanos de bahareque o mamparas de vidrio que permiten el ingreso de luz, paso de instalaciones y accesos a la vivienda. En cuanto a la cubierta, esta se desarrolla en dos aguas sobre los muros de piedra. Los planos de cubierta están conformados por bandejas metálicas de 10m y 12m de longitud y un espesor de 4mm, lo cual nos

permite contener 25cm de material pétreo aislante y tierra para un adecuado crecimiento de vegetación sobre la casa.

Opinión del tesista.

En los casos analizados, es fácil de reconocer el concepto de adaptabilidad ya sea en uno o tres módulos independientes, la configuración formal que manejaron en su diseño es simple, y permiten el máximo aprovechamiento del espacio; se trata de composiciones correspondiente al contexto en que desarrolla, con una cobertura inclinada (para los cuatro casos analizados); desarrollados bajo una idea de mimetización con el paisaje y la inserción del campo. Por lo que formalmente el diseño simple, a dos aguas que se une con la naturaleza.

Opinión de la Arq. Lizzeth Martell

La Arquitectura trata de trabajar la trama regular como mejor opción de sistema de refuerzo considerando la materialidad a aplicar tratando de buscar la flexibilidad de las viviendas con los espacios comunes por medio de biohuertos y áreas recreativas según las costumbres de la zona, busca más que el tema funcional el confort térmico del usuario y la recolección de aguas por lluvias para abastecimiento a áreas verdes propuestas, donde también busca la máxima seguridad en el detalle constructivo con los refuerzos verticales y horizontales que se estipulan en la norma e080

En cuanto al cuarto objetivo específico, se determinó las características espaciales de los casos de análisis mencionados.

Análisis espacial. Vivienda Familia Vásquez

La espacialidad que presenta la vivienda de la familia Vásquez es simple, desarrollada en espacios con forma poligonal regular, en la que se hizo uso de muros rectos que permiten el máximo aprovechamiento del espacio. Tanto los espacios íntimos, sociales como los de servicio se desarrollan bajo una escala normal y una uniformidad en el área configurándose como espacios sin una jerarquía definida.

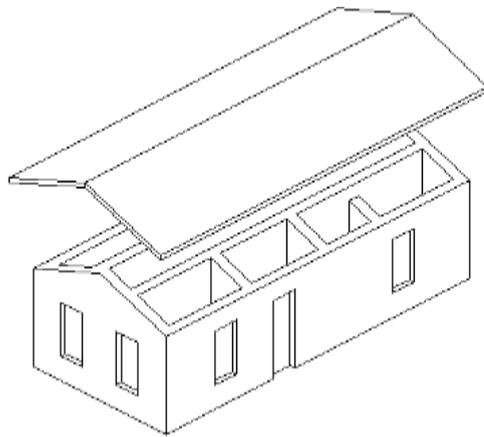


Figura N° 37 : Vista isométrica, Vivienda familia Vásquez
Fuente : Elaboración propia

Análisis espacial. Vivienda Nido de Tierra

La espacialidad que presenta la vivienda Nido de tierra es bastante simple, desarrollada en espacios con forma poligonal regular, en la que se hizo uso de muros rectos que permiten el máximo aprovechamiento; el espacio social, diseñado en el bloque central bajo una escala normal (se usó una altura mayor a las demás zonas) y una uniformidad en el área, pero al no estar seccionado

como las otras áreas, el uso de materiales translucidos y una mayor altura, generan en este espacio una sensación de amplitud propia de la zona a la que pertenece (ver figura N° 38).

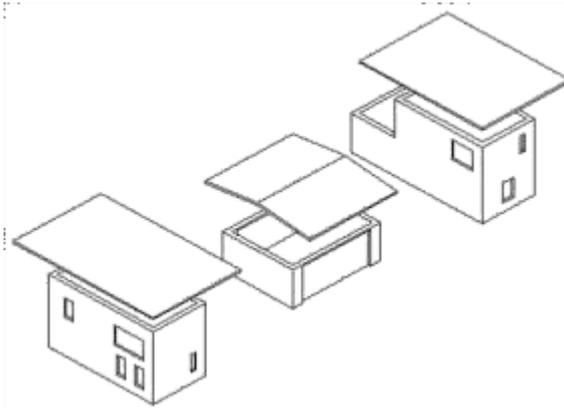


Figura N° 38 : Vista isométrica por bloques, Nido de tierra
Fuente : Elaboración propia, basado en imágenes Archdaily

Tanto la zona íntima como la de servicio presentan espacios de una escala normal, tal como se muestra en la figura N° 39; la belleza en la simplicidad es uno de los conceptos tomados en el diseño de esta vivienda; mientras que los espacios de circulación fueron diseñados para proyectar una convivencia directa con el medio ambiente, siempre resguardada por los techos horizontales de los volúmenes que se extienden sobre los pasillos.



Figura N° 39 : Vista interna, Nido de tierra
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

Análisis espacial. Vivienda Rural

La espacialidad que presenta esta vivienda rural es bastante simple, desarrollada en espacios regulares, encasillados en muros rectos que posibilitan su máximo aprovechamiento; tanto el espacio íntimo como el de servicio se desarrolló en una escala normal, mientras que la zona social (bloque central) adquiere características distintas, no solo por la fluidez de un espacio no seccionado, sino que también por la altura que recibe por la forma de la cobertura (ver figura N° 40).



Figura N° 40 : Zona social, Prototipo Al Borde
Fuente : Archdaily imágenes, 2019

Análisis espacial. Casa Patios

Espacialmente, la Casa Patio se desarrolla en una organización lineal, en la que el volumen central hace las veces de un vinculante espacial entre los dos módulos espaciales; los espacios interiores tienen características regulares, de muros rectos, expresados en una escala normal, que busca priorizar la vegetación sobre el espacio construido. Primando este concepto en toda la edificación.



Figura N° 41 : Vista interior, Casa patio
Fuente : Archdaily imágenes

Como se puede ver en la figura N° 41, las dos alas de la casa se articulan mediante un espacio transparente, alto, claro y flexible de encuentro familiar; que define la organización de la edificación; además de definir una dirección, conecta física y visualmente los dos patios exteriores.

Opinión del tesista

Espacialmente, los casos analizados en su mayoría se desarrollan en un orden lineal, bajo un diseño horizontal, ya que la verticalidad contrastaría la idea de mimetización; se desarrollaron en una escala normal, con una forma poligonal regular que permite el aprovechamiento y adaptación modular de los mismos.

Opinión de la Arq. Johana Saavedra

Espacialmente los espacios que diseño son proyectados respetando la cosmovisión de lo ancestro y respeto de las necesidades, tanto del entorno como de aquellos que ocuparan este espacio, que respeten y tengan una armonía entre los espacios de descanso, estar y social. Por ello es importante recoger información y herencia constructiva local para un diseño acorde con la realidad social, climática y ambiental.

Del mismo modo, se desarrolló el quinto cuarto objetivo específico, se determinó las características funcionales de los casos de análisis mencionados.

Análisis funcional. Vivienda Familia Vásquez

Funcionalmente, el diseño de la vivienda de la familia Vásquez, se desarrolla bajo las principales zonas que conforman el conjunto de zonas propias de la tipología (social, íntima y de servicio); aunque en este caso las zonas no se encuentran diferenciadas en un solo grupo, sino que cada espacio que lo conforman se distribuyen en la edificación sin un orden establecido. El acceso a la vivienda se da desde el centro de uno de los lados, la relación entre los espacios es indirecta, se da a través de un pacillo de circulación horizontal, mientras que los espacios se desarrollan individualmente en una determinada área

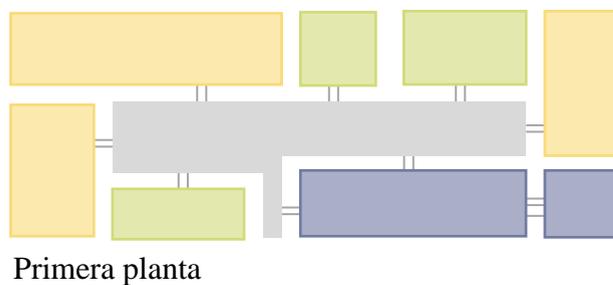
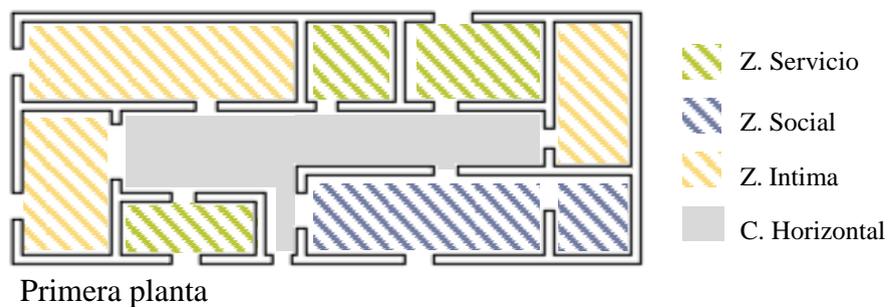


Figura N° 42 : Relaciones funcionales, Vivienda familia Vásquez
Fuente : Elaboración propia

Análisis funcional. Vivienda Nido de Tierra

Funcionalmente hablando, el diseño de la vivienda Nido de tierra fue concebido bajo la individualidad de las principales zonas que conforman el conjunto funcional de esta tipología (íntima, social y de servicio); es decir cada espacio, es agrupado de acuerdo a la zona en la que pertenece y desarrollado en un módulo individual. La relación entre los tres bloques es indirecta y solo se da a través de las circulaciones exteriores, así se tiene que el módulo central que de alguna manera conecta a los otros dos toma una función de espacio social, ubicando en este la sala y comedor; con el fin de dar la privacidad requerida, la zona íntima fue ubicada en la planta alta de la vivienda; en cuanto a las zonas de servicios se distribuyeron de forma equidistante, de tal forma que se pueda acceder a ellos fácilmente desde cualquiera de los bloques (ver figura N° 43 y 44).

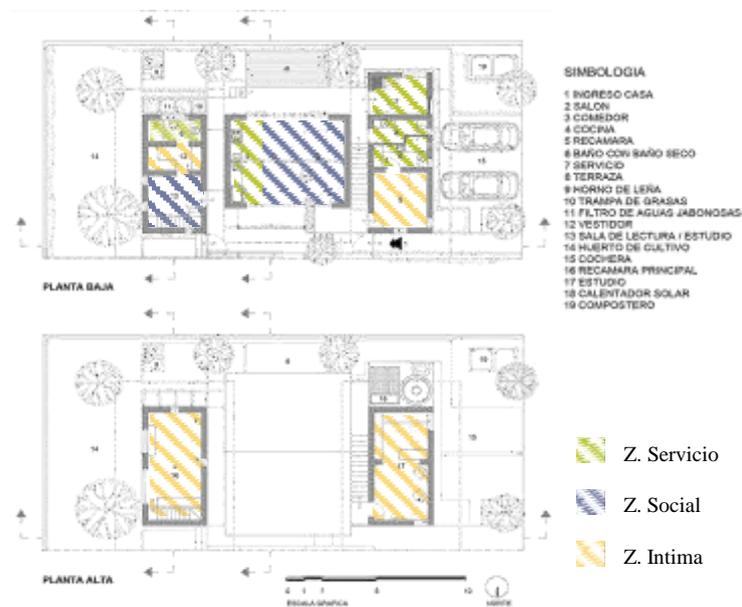
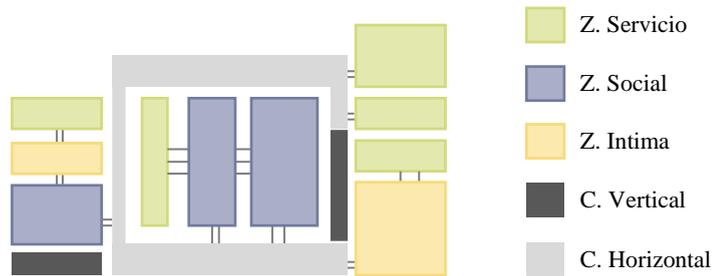


Figura N° 43 : Zonificación, Nido de tierra
Fuente : Elaboración propia, con imagen de Archdaily



Primera planta



Segunda planta

Figura N° 44 : Relaciones funcionales, Nido de tierra
Fuente : Elaboración propia, imágenes Archdaily

Análisis funcional. Vivienda Rural

Este prototipo progresivo, adaptable en una o dos plantas, cuenta con dos ampliaciones planificadas, la primera ampliación un módulo exactamente igual al inicial y la segunda ampliación la unión entre el inicial y la primera ampliación (figura N° 45).

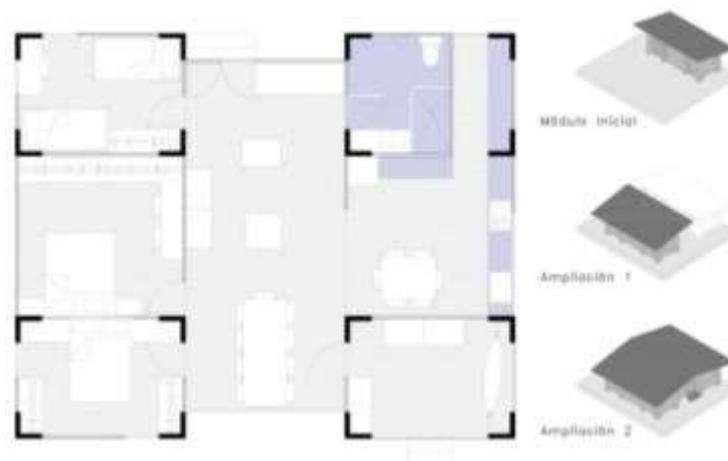


Figura N° 45 : Módulos, Prototipo Al Borde
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

El modulo inicial está configurado como una zona íntima, contando con 4 dormitorios; mientras que la primera ampliación pertenece a una zona servicio (baño, bodega, cocina y un balcón exterior); y la segunda ampliación pertenece a una zona social, en la que se desarrollan espacios como la sala y el comedor.

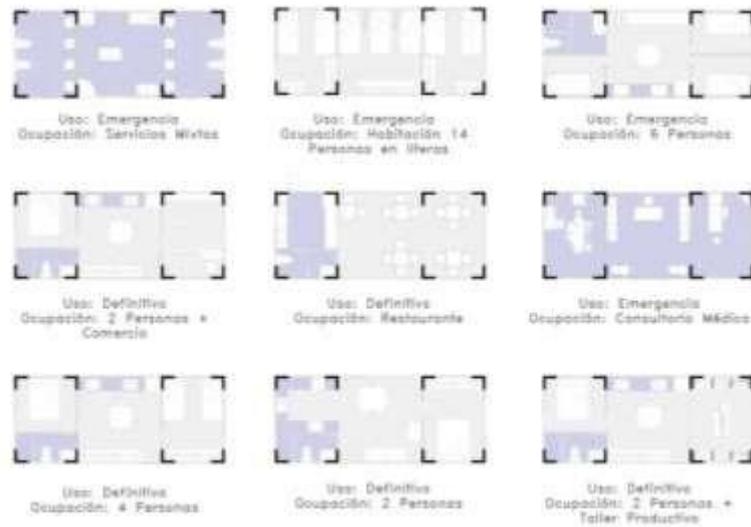


Figura N° 46 : Posibles adaptaciones, Prototipo Al Borde
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

Descripción de áreas.

Módulo 1: zona íntima. Configurado con una forma poligonal regular, seccionada en 3 espacios que cumplen la función de habitaciones, dos individuales y una matrimonial que puede ser adaptada de acuerdo a los requerimientos de los ocupantes.

Módulo 2: zona de servicio. Al igual que el modulo uno, está configurado en una forma poligonal regular; seccionada en 3 espacios, dos de ellos interiores y uno exterior. Los espacios interiores cumplen con las funciones de cocina y servicios higiénicos, mientras que el exterior puede ser adaptado, tanto para comercio u ocupaciones acorde a las necesidades del usuario.

Módulo 3: zona social. Del mismo modo, configurado en una forma

poligonal regular, pero a diferencia de las dos anteriores este módulo funciona como un solo espacio, en el que se desarrolla la sala y comedor de la vivienda.

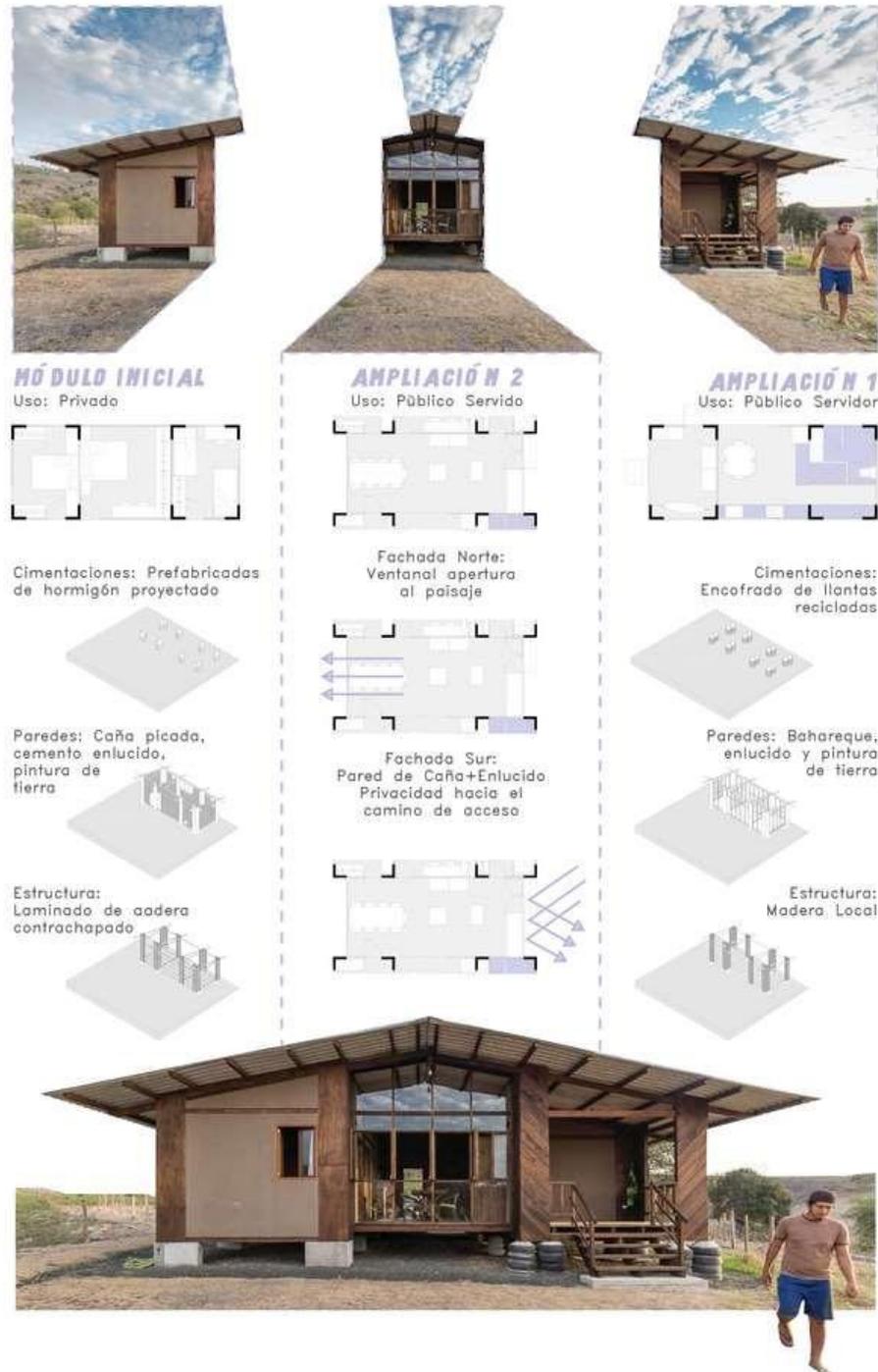


Figura N° 47 : Análisis de módulos, Prototipo Al Borde
Fuente : Archdaily imágenes, 2018

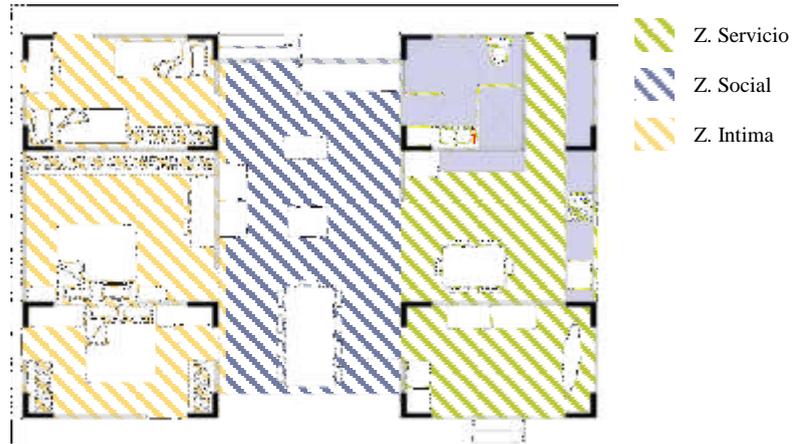


Figura N° 48 : Zonificación, Prototipo Al Borde
 Fuente : Elaboración propia, basado en Archdaily imágenes, 2018

Tal como se ve en la figura N° 48, la relación entre los tres bloques es directa, se da a través de circulaciones interiores, así se tiene que el modulo central (ampliación 2), propicia la conexión de los otros dos toma una función de espacio social, ubicando en este la sala y comedor; mientras que las zonas de servicio e íntima se ubican a cada lado de este.

Análisis funcional. Casa Patios

Funcionalmente hablando, para el diseño de la Casa patio se plantea una arquitectura discreta, casi imperceptible, toma al verde de la vegetación como filtro térmico en una zona rural de clima frio; se diseñó como un elemento que se adapta a la topografía ligeramente inclinada, insertándose en el suelo como protección de las corrientes del viento.

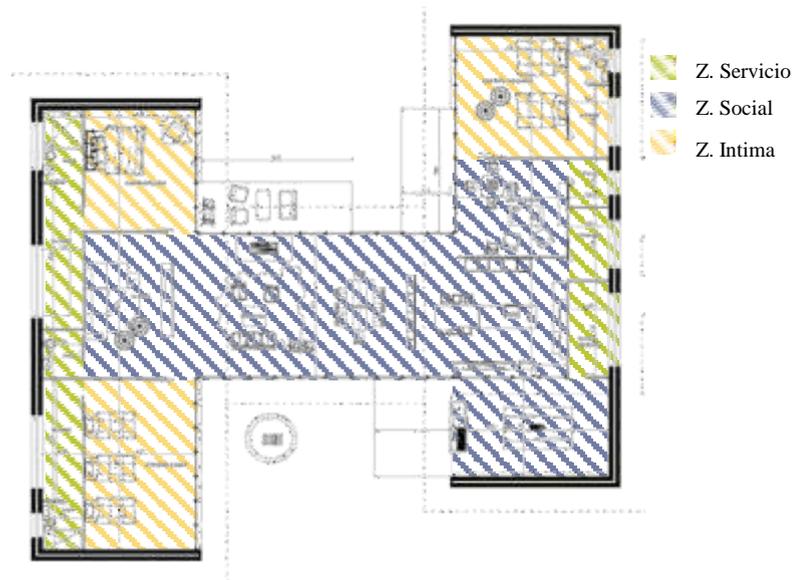


Figura N° 49 : Zonificación, Casa patio
 Fuente : Archdaily imágenes

Como se puede ver en la figura N° 49, el elemento que sirve de puente entre las alas, pertenece a una zonificación social (sala, comedor, sala de tv y sala de juegos); la cual se ubica a lo largo de la edificación generando una relación directa entre espacios; ambas alas cuentan con un zona intima, teniendo dos en la izquierda y una a la derecha; además de servicios en cada una de ellas y los espacios sociales.

Opinión del tesista

Funcionalmente, la vivienda de la familia Vásquez se desarrolla en espacios con una funcionalidad costumbrista propia de la zona (Huaraz), en la que cada función es limitada a un espacio desarrollada en las zonas típicas de de una vivienda; mientras que para la Vivienda Nido de Tierra, el modulo central que cumple una función social, es el espacio que vincula los laterales, mientras que la zona intima se desarrolló en el nivel superior para dar la privacidad requerida. Por otro lado, la Vivienda Prototipo gracias a su modulación puede ajustarse a las necesidades de

cada familia, siendo la primera etapa una zona íntima, la segunda de servicio y la tercera la zona social. Finalmente, la Casa patio cuenta con una organización de tipo lineal, siendo la zona social el puente que articula las dos alas laterales en las que se desarrollan la zona íntima y de servicio.

Opinión del Arq. Junior Benites

El emplazamiento funcional en el diseño de la arquitectura en zonas rurales debe tener una correlación con las zonas verdes mediante un nexo, que no necesariamente es horizontal. Particularmente mi trabajo se caracteriza por las formas regulares, que permite un máximo los espacios y una configuración que aproveche al máximo la luz solar, climática y las características del entorno en el que se desarrollará

Finalmente, se estableció la propuesta arquitectónica de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe, mediante el desarrollo de un proyecto integral, basado en un concepto de mimetización con el entorno, respetando el relieve topográfico, con módulos de vivienda dispuestos en un eje principal de diseño atribuido a la cultura en la que se desarrolla (Chavín), rematando en un mirador público, desde el cual se tiene vista a la ciudad de Huaraz.

Descripción del proyecto

Ingresos

El contexto es una variable importante de análisis para el diseño, ya que se busca facilitar el acceso tanto de usuarios internos como externos, además de ser una infraestructura que se mimetice con el entorno.

En su frente, colinda con la Av. Cordillera Negra, que al ser una vía de integración interprovincial, facilita de alguna forma la vialidad; del mismo modo, esto puede representar un problema por el sistema de transporte por lo cual se generó un retiro tanto para un estacionamiento público como para el acceso vehicular y así mejorar la circulación.

Descripción proyecto

En cuanto a la zonificación, la propuesta arquitectónica cuenta con 22 módulos independientes, dispuestos bajo un eje lineal principal. De los cuales 15 de estos pertenecen a dos tipologías de vivienda desarrolladas como resultado de la identificación de dos usuarios (familias nucleares y familias numerosas); De mismo modo se complementó este uso residencial con espacios públicos de recreación, tanto pasiva como activa; teniendo espacios como plaza pública en complemento con los escasos equipamientos para el entorno, logrando dar una funcionalidad al espacio exterior y de alguna manera aportando espacios que puedan ser aprovechados por toda la comunidad.

Entonces se desarrolló bajo un eje lineal público, espacios como una plaza al nivel del piso, facilitando la accesibilidad del público en general (usuarios externos), complementada con un pequeño anfiteatro en que se espera puedan desarrollarse actividades de integración que propicien la relación entre los diversos usuarios. Por otro lado, la misma escases de equipamiento resulto en la necesidad de desarrollar espacios comerciales, de esta forma nace un área destinada al comercio de comida típica de la zona que permitirá potencializar este espacio como un punto estructurador entre la ciudad y el entorno en que se desarrolla (Chua Baja).

Como resultado de las encuestas aplicadas para determinar los usuarios se tuvo que estos pertenecen a un grupo muy diferenciado entre los 31 a 40 años, que requerían espacios para una recreación activa, lo cual fue resuelto con la implementación de una cancha deportiva multiuso en este eje, que al igual que el comercio se espera incentive la convivencia y la relación de los usuarios. Finalmente tanto este eje público como el eje principal, perteneciente a la parte residencial rematan en un mirador ubicado en un nivel de piso +3.15, haciendo de este el perfecto espacio de contemplación de la ciudad, pues se encuentra en una zona privilegiada, cuyo entorno más cercano es el Rio Santa.



Figura N° 50 : Eje comercial – Proyecto Conjunto residencial
Fuente : Elaboración propia



Figura N° 51 : Eje principal – Proyecto Conjunto residencial
Fuente : Elaboración propia

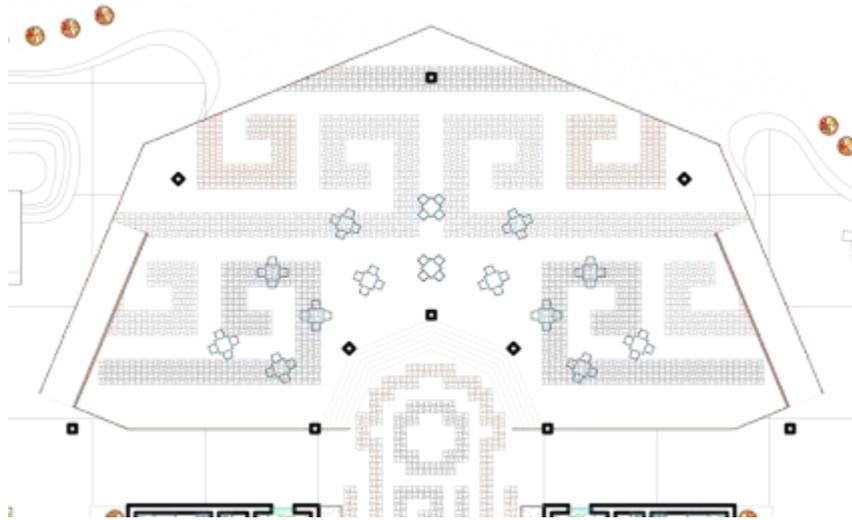


Figura N° 52 : Mirador – Proyecto Conjunto residencial
 Fuente : Elaboración propia

Zonificación viviendas

Vivienda Tipo A.

Incluye espacios típicos de una vivienda, dividida en 7 espacios que se complementan entre sí, el acceso a este módulo se da por tres escalones que permiten la llegada a un porche, añadidos para dar altura, además de separar los espacios públicos, como circulaciones del espacio propio de las viviendas; el ingreso a la vivienda se da por una puerta de 1.20 m de ancho y 2.60 de alto de madera, llegando de esta forma al área pública de este módulo, conformada por una sala de estar, un comedor y una cocina con áreas de 10.95 m², 14.26 m² y 11.64 m² respectivamente, el área de servicio está compuesta por dos espacios destinados a servicios higiénicos con un área total de 10.60 m²; y una lavandería de 2.88 m²; mientras que para el área íntima se diseñó 3 dormitorios, dos de los cuales cuentan con dos camas de 1 ½ plazas con la flexibilidad de modificar o cambiar el mobiliario, por otro lado, la tercera habitación (habitación principal) cuenta

con ropero, un escritorio para trabajo desde casa y una cama matrimonial.



Figura N° 53 : Zonificación, Vivienda Tipo A
Fuente : Elaboración propia

Tabla N° 12 : Áreas, Vivienda Tipo A

Zona	Espacio	Ambiente	Tipo de usuario	Aforo ambiente	Aforo espacio	N° de espacios	Áreas	Zona
Vivienda tipo a	Ingreso	Porche	I y E	2	2	1	-	15.30
	A. Pública	Sala de estar	I y E	7		1	10.59	
		Comedor	I y E	6	17	1	14.26	
	A. Servicio	Cocina	I y E	4		1	11.64	
		Servicios higiénicos	I y E	1	4	3	10.60	
		Lavandería	I	1		1	2.88	
		Dormitorio 1	I	2		1	14.60	
	A. Intima	Dormitorio 2	I	2	6	1	14.60	
		Dormitorio principal	I	2		1	21.28	
								Sub total:
							40 % circulación y muros	46.3
							Área total	162.05

Fuente: Elaboración propia

Vivienda tipo B.

Al igual que la anterior, incluye los espacios típicos de una vivienda, este módulo fue desarrollado para los usuarios conformados por familias nucleares, es decir de un número no mayor a 5 integrantes; la vivienda tipo B se encuentra dividida en 5 espacios, entre los que destacan el ingreso, que

al igual que en el caso anterior se da mediante un porche al que se accede por tres gradas, logrando separar del espacio de circulación pública; los espacios públicos propios de la vivienda son una sala de estar, una cocina y un comedor de menor tamaño que en la vivienda tipo A (con áreas de); el área de servicio, también se encuentra compuesta por dos espacios, uno de servicio higiénicos y uno de lavandería; por otro lado el área íntima cuenta con dos habitaciones, una doble y la principal

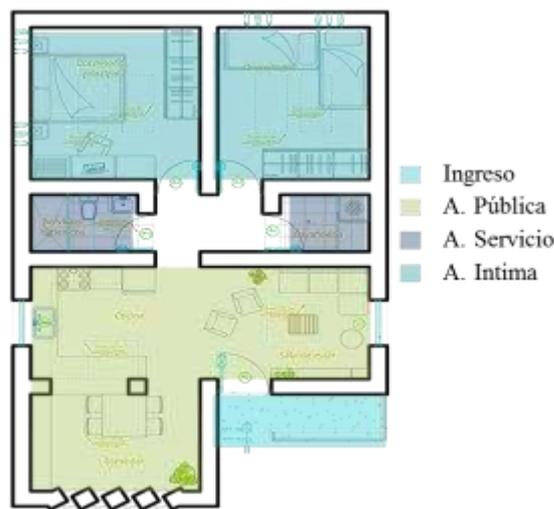


Figura N° 54 : Zonificación, Vivienda Tipo B
Fuente : Elaboración propia

Tabla N° 13 : Áreas, Vivienda Tipo B

Zona	Espacio	Ambiente	Tipo de usuario	Aforo ambiente	Aforo espacio	N° de espacios	Áreas	Zona	
Vivienda tipo B	Ingreso	Porche	I y E	2	2	1	-	4.75	
	A. Pública	Sala de estar	I y E	7		1	11.21		
		Comedor	I y E	6	12	1	8.16		
		Cocina	I y E	4		1	8.25		
	A. Servicio	Servicios higiénicos	I y E	1		2	3.60		
		Lavandería	I	1		1	3.00		
	A. Intima	Dormitorio 1	I	2		1	13.60		
		Dormitorio principal	I	2	4	1	15.20		
								Sub total:	73.41
								40 % circulación y muros	29.36
							Área total	102.78	

Fuente: Elaboración propia

Capítulo IV. Análisis y discusión

En este punto se realizará un análisis donde se verán las concordancias y discrepancias de las opiniones obtenidas en el tema que se investiga, con el fin de que el trabajo cumpla su objetivo de diseñar un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe para la ciudad de Huaraz.

En primer lugar es importante recalcar que la ciudad de Huaraz, para el 2007 presentaba un déficit de 7 395 viviendas, situación que se agravo a consecuencia de las actuales políticas migratorias; Tal como indica Dorich (1996), el concepto de conjunto residencial llega al país entre 1936 y 1939 con la implementación de cuatro conjuntos residenciales, posicionándose como uno de las primeras intervenciones por parte del estado en busca de solucionar el déficit habitacional del país; siendo este concepto concordante con el objetivo de esta investigación. Por otro lado, es preocupante la tendencia que se tiene a la invasión del borde de los ríos, tal como menciona Driant (1991), de lo ocurrido en los años 40 y 60, lo cual no es muy diferente a la situación actual de las ciudades en que los pobladores ponen en riesgo su seguridad al ocupar zonas peligrosas sin considerarlo. Bajo este contexto, es necesario hacer mención sobre la preocupante que es la situación en nuestro país respecto a la falta de planificación y de políticas de ordenamiento, teniendo que en la actualidad el crecimiento de la ciudad, la ocupación y privatización de los espacios se realiza de forma ilegal y resulta en una privatización política forzada que busca más que el bien social un bien a su carrera política y la aceptación de este sector de la población que en busca de satisfacer su necesidad somete su criterio.

En un contexto local Zerga (2016) indica que el desarrollo en la ciudad de Huaraz es ordenado, orientado a la densificación de áreas no consolidadas, áreas

desocupadas o de reserva urbana y áreas verdes, tomándolas como un refugio temporal; por lo cual se puede indicar que el área en que se ubica el proyecto es idónea pues se presenta como una zona pensada para la expansión de la ciudad, contando con un acceso directo desde una carretera de integración interprovincial y servicios básicos configurándola como una área idónea para la implementación de un conjunto residencial.

Asimismo, como indica Le Corbusier (1998), la arquitectura de una vivienda no solo debe entenderse como una máquina de habitar, sino como esta debe influir en la forma de vida de quienes la habitarán; de ahí la importancia de conocer el usuario específico para la arquitectura que se plantea, entendiendo sus costumbres, necesidades; y su forma de habitar y relacionarse con los espacios; de ahí la importancia de conocer el espacio en que se va a desarrollar, las necesidades que este tiene y por quien va a ser habitado. “Las personas desarrollan costumbres habitacionales muy propias, y la mejor forma en que la arquitectura puede responder y ser concordante con estas es conociendo al usuario y su forma de relacionarse con los demás”. Asimismo Vapñarsky (1963) menciona la relación espacial – social en la practicidad del uso para los seres humanos y su forma de relacionarse con los demás. Analizando la sociología de la vivienda enfocada con su relación con la comunidad, se obtienen coincidencias con los resultados de la investigación, pues los usuarios buscan no solo una conexión intrafamiliar, sino también el desarrollo de espacios comunes tanto para recreación como el poder relacionarse con las familias de su entorno, por lo que se puede decir que siempre se tiene esta necesidad de establecer una conexión del espacio interior con el exterior para de alguna forma propiciar una convivencia y relación entre el

usuario y el entorno siendo espacios al aire libre, de recreación tanto pasiva como activa los que enriquecen y fomentan esta interrelación; contrario a lo señalado por Bachelard (1975). Mientras que, Haramoto, E., Chiang, P., Kliwadenko, I. y Sepúlveda, R. (1987); entienden la arquitectura residencial como un proyecto inclusivo, que debe buscar la optimización de las soluciones habitacionales, teniendo una coincidencia entre su forma de concebir la arquitectura residencial y la forma en que se plantea llegar al objetivo de la investigación; teniendo un aporte en la investigación al incluir este concepto a considerar que si bien la arquitectura residencial se debe configurar como un espacio que genere seguridad en los que la habitarán, la arquitectura de estos debe ser pensada para que el concepto de seguridad no se escape y llegue a convertirse en espacios cerrados al contexto sin forma de relacionarse; bajo ese punto de vista, la propuesta arquitectónica respuesta de esta investigación busca relacionar los espacios públicos con los propios de la vivienda para establecer una conexión entre estos, además de desarrollar espacios en que usuarios internos y externos puedan relacionarse y establecer conexiones sociales.

Respecto a la técnica constructiva del adobe, tal como indican Langone y Román (2015), el adobe cuenta con un gran número de ventajas como son la aislación térmica, acústica, el bajo mantenimiento y el bajo impacto ambiental, que es una de las razones principales para la realización de esta investigación, además de retomar una de las técnicas constructivas más importantes de la ciudad.

Capitulo V. Conclusiones y recomendaciones

Se concluye que, el terreno ubicado en Chua Baja (Huaraz) es apta para el diseño del conjunto residencial, pues al ser considerada una de las áreas destinadas para la expansión de la ciudad se configura como un espacio semi urbano teniendo como principal accesibilidad una vía interprovincial Huaraz – Casma; a pesar de ubicarse en un área de expansión, el terreno tiene acceso a los servicios básicos. Además cuenta con un gran potencial natural, aprovechable para el diseño arquitectónico.

Por otro lado se identificó tres tipos de usuarios diferenciados, como son las familias nucleares, familias numerosas y visitantes; cuyas principales características son la cantidad de ocupantes que en su mayoría oscila entre 4 y 6 personas, la mayor presencia de hombres adultos, la edad de los usuarios en un rango de 31 a 40 años, su ocupación laboral es externa y la poca presencia de usuarios externos en las viviendas (visitantes); teniendo a partir de esto, que los requerimientos más importantes son las áreas de esparcimiento, no solo intrafamiliar sino para crear una conexión con los habitantes del entorno. Los usuarios buscan tener una relación con sus vecinos al igual que espacios de recreación, tanto pasiva como activa.

Asimismo se determinó que formalmente los espacios deben desarrollarse en una estructura regular, consiguiendo de esa forma librar las desventajas que conlleva el empleo del adobe como material y lograr un predominio del carácter costumbrista de la zona en el que se desarrollan espacios en polígonos regulares, con una lectura simple a nivel formal, condicionado siempre por las características climatológicas del entorno para su diseño.

Del mismo modo se determinó la espacialidad, en cuanto a sus características

como la regularidad, para un mejor aprovechamiento de los espacios, una organización lineal teniendo puntos de reunión que permitan la relación del mismo y propicie la estadía de los usuarios; asimismo el apoyo del experto Arquitecta Johana Saavedra Fue fundamental gracias a su experiencia en el desarrollo sus trabajos de campo

En cuanto a la función, se determinó que todos los espacios que se desarrollen en este conjunto residencial deben cumplir una función importante, incluso los de conexión como circulaciones, se debe considerar la habitabilidad, costumbres y la forma en que se desarrollan los usuarios en cada espacio, cuál será el uso que le den, el tiempo de permanencia en estos y como se relacionan estos con los demás. De igual forma se rescata la importancia de crear espacios funcionales públicos para crear actividades comunes y propiciar los requerimientos del usuario como son la conectividad con los habitantes del entorno tal como indica el experto al que se entrevistó Arq. Junior Benites.

Respecto a la propuesta arquitectónica se ha logrado la aplicabilidad del adobe en gran parte de los ambientes, logrando una armonía arquitectónica entre la técnica constructiva del adobe y las características formales, espaciales y funcionales del conjunto residencial.

Capitulo VI. Referencias bibliográficas

- Álvarez R. (2014). *“Diseño de vivienda rural de adobe; segura, saludable y productiva - distrito Agallpampa- provincia de Otuzco - La Libertad”* (Tesis de grado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú
- Bachelard (1958). *Poética del espacio*. Boston, Massachusetts: Beacon Press
- Bernilla C. & López G. (2012). *“Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en Cayalti. Programa Cobe -1976”* (Tesis de post grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú
- Capitulo II (2015). Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huaraz 2012 – 2022. Recuperado de:
<http://pduhuaraz2011.blogspot.com/> (20-03-19)
- Castillo (2015). *Conjunto Residencial: ideas, arquitectura e imagen*. Homify. Recuperado de: <https://www.homify.com.co/espacios/conjunto-residencial>
- Danae S. (2018). *Prototipo post- terremoto vivienda rural / Al Borde + Sindicato Arquitectura*. Archdaily Perú. Recuperado de:
<https://www.archdaily.pe/pe/898973/prototipo-post-terremoto-vivienda-rural-al-borde-plus-el-sindicato-arquitectura>
- Doat P. (1996). *Building with earth. The mud village society*. New Delhi, India: First English Edition
- Dorich L. (1996). *Al rescate de Lima – La evolución de Lima y sus planes de desarrollo urbano*. Servicios de Artes Gráficas S.A. Lima. 1997.
- Driant, J. (1991). *Las barriadas de Lima – Historia e interpretación*. Instituto Francés de Estudios Andinos IFEA. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo DESCO. Lima 1991.

- Ericksen P. & Ardón M. (2003). *Similarities and differences between farmer and scientist views on soil quality issues in central Honduras*. *Geoderma*, 111, P. 233-248
- Gendrop P. (2001). *Diccionario de arquitectura mesoamericana*. Ciudad de México, Trillas, P. 238
- Gernot M. (2001). *Manual de Construcción de Viviendas Antisísmicas de Tierra*. Kassel, Alemania: Universidad de Kassel
- Guerrero L. (2001). *Deterioro del patrimonio edificado en adobe*. *Universidad Autónoma Metropolitana*. *Revista diseño y Sociedad*. Xochimilco, México D.F., Vol. 13, 4-11
- Haramoto, E., Chiang, P., Kliwadenko, I. y Sepúlveda, R. (1987). *Vivienda social: Tipología de desarrollo progresivo*. Santiago: Instituto de la Vivienda, FAU. Universidad de Chile y Centro de Estudios de la Vivienda, FABA. Universidad Central
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2007). *Censo Nacional de población y vivienda*. Aprobado con DS N° 035-2007-PCM
- Kemeny J. (1992). *Housing and social theory*. Londres, Inglaterra: Routledge
- Le Corbusier (1998). *Hacia una arquitectura*. Barcelona, España: Ediciones Aóstrofe, S.L.
- López L., Beltrán R., Sosa T., Encinas P. & López C. (2010). *Análisis bioclimático comparativo de viviendas construidas con adobe, ladrillo, block de cemento – arena y block de poliestireno*. (Investigación) Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora, México

- Maldonado R., Hoz O. & Vela C. (2003). *Diccionario de construcción tradicional: Tierra*. Madrid, España: Editorial Nerea, S.A.
- Mera G. & Marcos M. (2015). *Apuntes sobre el déficit habitacional de los migrantes limítrofes y del Perú*; Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Sociales; Ciencias sociales; 87; 5-2015; 68-73
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Plan Nacional Vivienda para todos 2003- 2007.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017). *Norma E.080, Diseño y construcción con tierra reforzada*. RM N° 121-2017-VIVIENDA, Perú: Diario El Peruano
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2004). *Norma G.040, Definiciones*. DS N° 015-2004- VIVIENDA, Perú: Diario El Peruano
- Minke G. (2001). *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*. Kussel, Alemania: Forschungslabor für Experimentelles Bauen.
- Morales R. (1993). *Manual para la construcción para viviendas de adobe*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Moro Taller de Arquitectura (2016). *Nido de Tierra / Moro Taller de Arquitectura*. ArchDaily Perú. Recuperado de:
<https://www.archdaily.pe/pe/792840/nido-de-tierra-moro-taller-de-arquitectura>
- Rodríguez (2001). *Introducción a la arquitectura bioclimática*. México, México: Limusa
- Román D. & Langone L. (2015). *Comparación de tres sistemas constructivos utilizados en cerramientos verticales* (Tesis de grado). Montevideo,

Uruguay

- Sepúlveda O. & Carrasco P. (1991). *Sectorización habitacional del territorio y vivienda regionalizada*. Santiago, Chile: Instituto de la vivienda
- Stockins I. (2017). *Casa Patio / Bloot Architecture*. ArchDaily Perú. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/882206/casa-patio-bloot-architecture>
- Vapñarsky, C. *Prólogo a la edición castellana*. In MERTON, R.K. et al. (eds.), *Sociología de la Vivienda*. Buenos Aires: Ediciones 3, 1963.
- Vitruvio (1986). *Los diez libros de la arquitectura*. Traducción directa del latín de A. Blánquez. Barcelona: Iberia. 1997
- Zerga O. (2016). *Plan de prevención ante desastres: uso del suelo y medidas de mitigación. Ciudad de Huaraz*. Lima, Peru: Instituto nacional de defensa civil INDECI.
- Zoubov V. (1958). “Leon Battista Alberti (1404- 1472) et les auteurs du Moyen Âge”, en *Medieval and Renaissance Studies*, 4, pp. 245-266.

Capítulo VII. Agradecimiento

Le agradezco a la vida por esta gran oportunidad de haberme puesto en el camino del bien, a mi voluntad interior y la fortaleza de mi creador que sin su bendición no tendría la confianza puesta en mi corazón para lograr lo que estoy logrando, le agradezco a mi familia, a mi novia por darme la confianza y el apoyo moral para desarrollar esta tesis, infinitamente le agradezco a mi madre por darme todo lo que me ha dado hasta ahora y puesto que fue la única que confió siempre en mí en mis peores momentos.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora ni lo será en adelante, pero gracias a su amor, comprensión y apoyo en todos los sentidos.

Agradezco a la vida haberme puesto a una persona tan honorable como es mi Asesor el Arq. Carlos Bardales Orduña, por su dedicación y tiempo en cada una de sus líneas y sus trazos forjados en este procedimiento.

De manera especial quiero agradecerle a una persona tan pequeña e inocente que sé que algún día lo leerá y entenderá que esta vida no es como parece, es difícil y llena de sueños, mi sobrina, que estoy muy agradecido con Dios por darme la dicha de ser tío y es la que más fuerza me da para seguir de pie.

Capítulo VIII. Apéndices y anexos

Anexo N° 01
Población en el distrito de Huaraz

Tabla N° A01 - Población del distrito de Huaraz, de acuerdo a su ubicación geográfica

Distrito	Población	Urbana	Rural
Huaraz	56 186	50 377	5 809

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI Población y VI de Vivienda

Tabla N° A02 - Población del distrito de Huaraz, de acuerdo al año

Distrito	Año	Población
Huaraz	2010	60 150
	2011	60 940
	2012	61 736
	2013	62 534
	2014	63 327
	2015	64 109

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI Población y VI de Vivienda

Anexo N° 02
Material predominante en viviendas de Huaraz

Tabla N° A03 - *Material predominante en viviendas particulares del distrito de Huaraz*

Distrito de Huaraz	Total	Material predominante							
		Ladrillo	Adobe	Madera	Quincha	Estera	Piedra y barro	Piedra y cemento	Otro material
Casa independiente	11 341	4 720	6 466	41	13	34	32	19	16
Departamento en edificio	541	515	24	2	-	-	-	-	-
Vivienda en quinta	232	114	117	1	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad	294	102	192	-	-	-	-	-	-
Choza o cabaña	122	-	105	-	-	-	15	-	2
Vivienda improvisada	136	-	-	24	-	73	-	-	39
Local no dest. Para hab. Humana	17	10	7	-	-	-	-	-	-
Otro tipo	3	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI Población y VI de Vivienda

Anexo N° 03
Cuadro de áreas de ocupación de suelo

Tabla N° A04 - *Cuadro histórico de áreas de ocupación de suelo urbanizado*

Descripción	Área		
	2003	2005	2009
Suelo urbanizado	9 113 425	15 566 829.5	30 606 856.7
Suelo urbanizado formalmente	255 033.687	0	0
Suelo urbanizado informalmente	0	15 311 795.8	30 606 856.7
Suelo urbanizable residencial	1 565 887.42	1 261 994.4	8 021 487.1
Suelo urbanizable no residencial	275 665.86	222 704.9	245 510.17

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz 2012 - 2022

Anexo N° 04
Encuesta aplicada a personas que residen en la ciudad de Huaraz

Nombre:

1. Del propietario

Nombre y apellidos:

Edad: _____ Estado civil: _____

2. De la vivienda

Tipo de vivienda: _____ Número de pisos: _____

Pisos de: _____ Techos de: _____

Revestimiento de: _____ Número de ambientes: _____

Antigüedad: _____ Estado de conservación: _____

3. De los servicios

• Cuentan con agua potable

Si

No

• Cuentan con energía eléctrica

Si

No

• Cuentan con letrina sanitaria

Si

No

Que tipo: _____

• Cuentan con cocina mejorada

Si

No

4. De los ocupantes

Número de ocupantes: _____ H: _____ M: _____

Niños: _____

A que se dedican: _____

Anexo N° 05
Entrevista 1

1. ¿Qué consideraciones que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar una vivienda de adobe?

2. ¿Cuáles son las dimensiones mínimas para su implementación?

3. ¿Hay alguna técnica de fabricación de adobe en la que se garantice un mejor producto?

4. ¿Qué tipo de cimientos es más favorable a la hora de construir con adobe?

5. ¿Considera que en el distrito de Huaraz es recomendable la construcción de viviendas aplicando el adobe como material principal?

6. ¿Es seguro el uso del adobe para construcciones residenciales?

7. ¿Es rentable su uso?

8. ¿Con que frecuencia se debe hacer el mantenimiento a una infraestructura construida con el adobe como material principal?

9. ¿Cómo funcionan las construcciones en adobe en relación a la naturaleza?

10. ¿El uso del adobe como material de construcción representa un impacto negativo para la naturaleza?

Anexo N° 06 Árbol de problemas

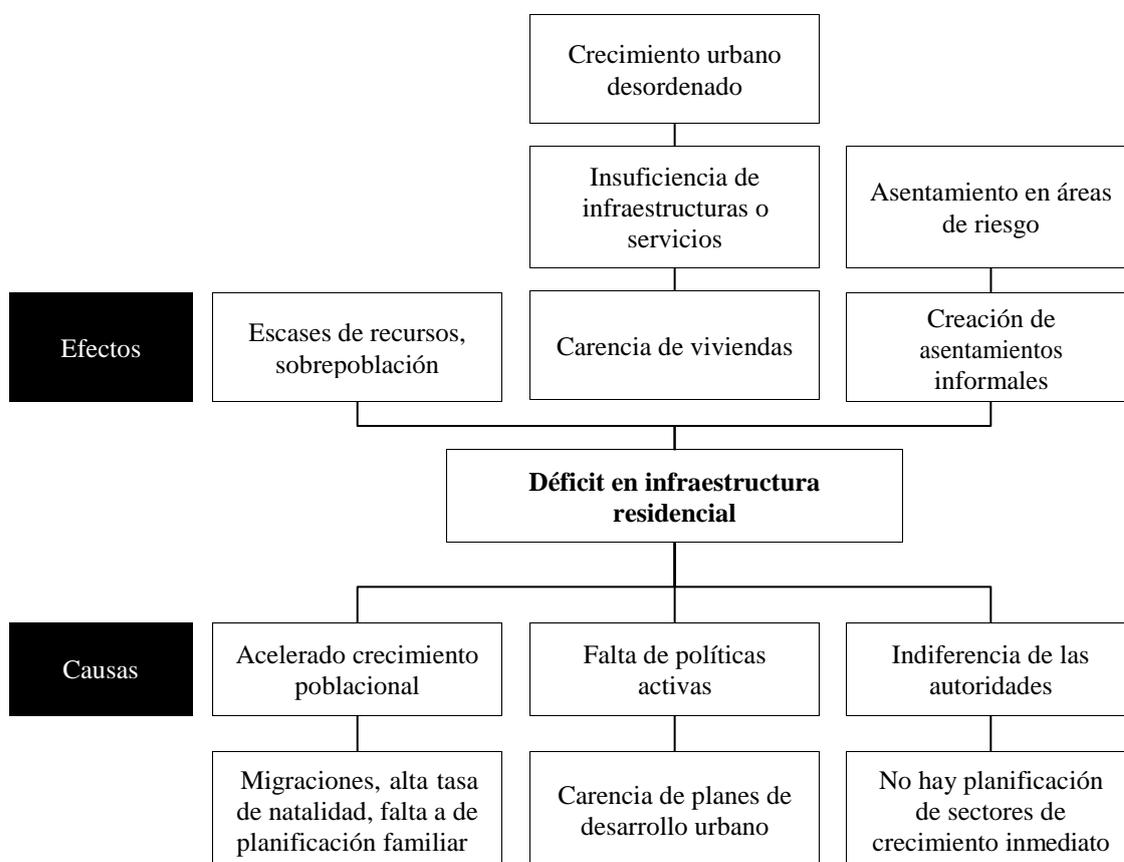


Figura N° A06- Árbol de problemas
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 07
Ficha de campo
Basada en ficha COFOPRI 2015

Diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe – Huaraz.	
Nombre:	Área:
Ubicación:	Perímetro:
Ficha de análisis del contexto	

Acceso al terreno		Uso de suelos		
Vías Principales		N° edificios residenciales		
		N° edificios comerciales		
Vías Secundarias		N° edificios de educación		
		N° edificios de salud		
		N° aéreas de recreación		
Perfil urbano		Acceso a servicios		
		Servicios	Si	No
		Agua potable		
		Alcantarillado		
		Luz		
Zonas de peligro		Vulnerabilidad por delincuencia		
Zona de peligro muy alto		Punto critico		Distancia
Zona de peligro alto		Mayor incidencia delictiva		
Zona de peligro medio		Comercialización de droga		
Zona de peligro bajo		Lugar en que se ejerce la prostitución		
Peligro por aluvión o desborde de rio		Con incidencia de accidentes -transito		
Zona de peligro alto		Lugares que atentan contra la moral		
Zona de peligro medio		Contaminación		
Zona de peligro bajo		Punto critico		Distancia
Peligros litológicos		C. acústica		
Zona de peligro alto		C. por gases		
Zona de peligro medio		C. residuos sólidos		
Zona de peligro bajo		Planta de tratamiento de residuos		

Anexo N° 08

Ficha de análisis de caso

Basada en ficha COFOPRI 2015

Diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe – Huaraz.	
Nombre:	Área:
Ubicación:	Diseñador:
Ficha de análisis del contexto	

Tipografía			Orientación fachada			
Plana	Plana		Norte	Sur	Este	Oeste
Acceso			Forma			
Vehicular			Altura		Tamaño	
Vía principal	Ancho		Metros		Numero pisos	
Vías secundarias			Forma del techo			
Vías secundarias	Ancho		Plano	Curvo	Dos aguas	Cúpula
Peatonal			Muros			
Vía	Ancho		Verticales	Inclinados	Ancho	
Función			Estructura			
Ambientes	N°	Área	Número de elementos			
Estar						
Sala						
Comedor						
Cocina						
Espacialidad			Tipos de espacios			
Baños			<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Monumental	<input type="checkbox"/> Aplastante	
Patio			Relación entre ambientes			
Dormitorio 1						
Dormitorio 2						
Relación entre ambientes			Estructura			

Anexo N°09
Datos del experto 01

Datos del experto

- **Apellido** : Junior
- **Nombre** : Benites
- **Grado** : Titulado
- **Colegio Prof.** : Colegio de Arquitectos del Perú

Datos del cuestionario

- **Tesis** : Diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe – Huaraz.
- **Técnica** : Entrevista.
- **Instrumento:** Cuestionario

Entrevista realizada al Arq. Junior Benites

1. ¿Qué consideraciones se debe tener en cuenta a la hora de diseñar una vivienda de adobe?

Para la construcción de muros de adobe debe considerarse la estabilidad. Consiguiéndose a través del control de la esbeltez, es decir el muro no debe ser muy alto ni muy delgado. Se deberá usar arriostres o refuerzos. Las ventanas preferentemente deberán estar centradas en los muros, considerándose un vano para puertas y ventanas $1/3$ de la longitud del muro. La distancia del borde libre al arriostre más próximo no será menor de 3 ni mayor de 5 veces el espesor del muro. Se debe considerar lo siguiente:

- a. Solapera superior, punto donde la construcción puede volverse

marco rígido.

- b. Hilada, son hechas con adobes y se recomienda se humedezcan los adobes para una mayor fijación con el mortero.
- c. Mortero, debe contener una dosificación de áridos y paja muy similares al del adobe.
- d. Revoque, estuco de norte de adobe con paja.
- e. Contrafuertes, se encuentran amarrados al muro y son construidos juntamente con los muros. Estos permiten recibir la carga de los muros y los techos. Se recomienda estar formados por adobes enteros, su dimensión será igual o mayor al espesor del muro.

2. ¿Cuáles son las dimensiones mínimas para su implementación?

Dependerá del tipo de refuerzo que tenga, sin ello el adobe es recomendable en usos de edificaciones de 1 nivel. He leído que colocando reforzamiento puede llegar hasta dos pisos. Con respecto a su resistencia se puede aplicar Geomallas, que consiste en colocar las mallas sobre los muros interiores o exteriores, asiendo así más resistentes y evitando que caigan.

3. ¿Hay alguna técnica de fabricación de adobe en la que se garantice un mejor producto?

Para poder desarrollar alguna técnica de fabricación del adobe es necesario el análisis de su ciclo de vida:

- MATERIA PRIMA (EL SUELO): Material importante para el inicio de la fabricación, la encontramos en la capa superficial de la corte terrestre, donde se desarrolla la vida animal y vegetal. Las capas de

suelo se dividen en zonas que reciben el nombre de horizontes:

- a. Horizonte A: Se encuentra el humus donde existe gran proporción orgánica no apta para elaboración de ADOBES.
 - b. Horizonte B: Encontramos la arcilla, limo, arena fina, arena gruesa, grava; estos elementos del suelo son necesarios para la fabricación de ADOBES, siendo los más necesarios la arena y arcilla.
 - c. Horizonte C: Conformado por rocas que sustentan el suelo.
- ELECCION DE UNA BUENA TIERRA: Para la elección de una buena tierra es necesario realizar varias pruebas o ensayos en campo para confirmar la calidad del suelo para su posterior uso en la elaboración de adobes. La selección de cantera se hará luego de verificar la calidad de la tierra, se recomienda que la cantera se encuentre cerca del lugar donde se efectuará la construcción. Los ensayos serán los siguientes:
 - a. Prueba Granulométrica (Prueba de botella) Componentes principales (arena, limos y arcilla) de tierra. Se recomienda que la cantidad de arena sea entre 1.5 a 3 veces la cantidad de limos y arcillas.
 - b. Prueba de Resistencia (Prueba de disco) Elaborar 5 discos de 3cm di. por 1.5 espesor, Secarlos por 48 horas. Baja resistencia: Se aplasta fácil, Media o alta resistencia: con dificultad o se rompe con un sonido seco.
 - c. Prueba de Plasticidad (Prueba de rollo) 3 casos - tierra arenosa

inadecuada: rompe antes de 5cm. Tierra arcillo arenosa
adecuada: Rompe entre 515cm. Tierra arcillosa inadecuada:
pasal5cm sin romper.

- **FABRICACION DEL MATERIAL:** El adobe al ser un material moldeable, puede adoptar cualquier forma que el encofrado o gavera disponga. En el caso del Perú, la Norma E0.80 estable que los adobes deben ser de planta cuadra o rectangular, en la medida de lo posible con ángulos de 90 grados, en caso que no se pueda lograr este último, puede adoptar formas especiales que no perjudiquen la integridad del sistema estructural. El manual de Construcción con Adobe para Edificaciones sismo resistentes (2012), establece que las dimensiones de un adobe deben ser: (a) para adobes rectangulares, el largo debe ser el doble del ancho. (b) la relación del ancho y largo debe ser de cuatro a uno. (c) en lo posible la altura no debe ser mayor a 8cm. Las dimensiones que estable el manual para adobes cuadrados es de 40x40cm en planta, mientras que si son rectangulares es de 20x40 cm en planta; ambos casos el espesor debe ser de 10cm.
- **HERRAMIENTAS PARA FABRICACIÓN:** Para la elaboración del ladrillo de adobe se debe utilizar moldes que reciben el nombre de “graveras”, estas pueden ser de madera o aluminio, o cualquier otro material que no se adhiera fácilmente al barro y que sea de superficie lisa. Estas tienen que tener las dimensiones de los adobes. También se pueden utilizar moldes sin fondos o con fondo que permite

producir adobes más uniformes y mejor presentación.

- **PROCESO DE FABRICACIÓN:** Para la preparación del barro utilizamos la proporción antes mencionada de agua, paja, arena y tierra, luego se mezcla. Una vez obtenido el barro y con las gaveras listas se procede:

- a. Espolvorear las gaveras con arena fina en el interior para que el barro no se adhiera a la superficie de la gavera.
- b. Con las gaveras en el piso, se procede a lanzar las bolas de barro con fuerza, esto para que el barro llene por completo cada gavera.
- c. Se compacta el barro con los pies y se emparejan con una regla de madera húmeda.
- d. Se levanta el molde con cuidado para no deformar el adobe.

- **SECADO Y ALMACENADO:** Utilizar una superficie limpia, techado en épocas de sol o lluvia. Espolvorear arena fina en superficie. En 3 días se pondrán en canto y en una semana se deberán apilar.

- **CONTROL DE CALIDAD:** Si en 4 semanas el adobe tiene grietas se debe agregar paja al barro. Si en 4 semanas el adobe no resiste el peso de un hombre, debe agregar arcilla al barro.

Ello se determina tomando 3 adobes, colocando uno encima de otros dos a manera de puente. Un adobe bien hecho debe resistir el peso de una persona de 80kg aproximadamente durante un minuto.

4. ¿Qué tipo de cimientos es más favorable a la hora de construir con adobe?

Los cimientos se construyen sobre una viga corrida, que deberían contener roca y material de relleno haciendo un entramado de vigas, sobre las cuales se construirán los muros principales. Las formas con mayor frecuencia son usadas los de tipo L y T invertida. De acuerdo a la Norma E.080 los cimientos tendrán una profundidad mínima de 60cm y con un ancho mínimo de 40cm. Este sobrecimiento servirá como parte de la protección de los muros ante la humedad, por lo general a una altura mínima de 30cm sobre el nivel del terreno, siendo el ancho mínimo correspondiente al ancho del muro con el que construiremos en este caso el adobe.

5. ¿Considera que en el distrito de Huaraz es recomendable la construcción de viviendas aplicando el adobe como material principal?

Depende la ubicación del proyecto; requiere muchos criterios, desde la factibilidad de material, el contexto, etc. Desde el punto térmico, al ser Huaraz una ciudad con un clima frío y al tener el adobe propiedad térmicas altas, resulta apropiado para esta zona. Desde el punto de vista visual, se tomaría en cuenta lo tradicional en la zona. Desde la parte de seguridad, se debe tener en cuenta refuerzos para zonas donde tienen un alto nivel o tienen antecedentes de zonas sísmicas, como Huaraz.

6. ¿Es seguro el uso del adobe para construcciones residenciales?

Es importante considerar su análisis de impacto, como el térmico, acústico y de salud.

- Con respecto al térmico, las edificaciones de adobe, además de su alta elasticidad, muestran virtud en su accionar térmico,

permitiéndole a los muros resguardar los ambientes interiores del calor a lo largo del día y en el lapso de la noche de las bajas temperaturas exteriores.

- En el tema acústico, resulta ser muy buen aislante; las viviendas construidas con tierra cruda quedan más aisladas de los ruidos exteriores, resultando más silenciosas que otras construidas con materiales industriales convencionales. Por otro lado, su superficie irregular difumina el ruido producido del interior de las viviendas, lo que evita las reverberaciones y propicia un interior más silencioso y agradable. Muestra un aislamiento acústico de 62.5 Db 5 a frecuencias superiores a 1000HZ.
- Impacto a la salud, el adobe como material puede presentar características que lo desfavorecen ante un evento sísmico, estas a su vez, obedecen a la intensidad del sismo, geometría de la estructura, estado físico de la edificación, características estructurales y otro. Por ello es necesario colocar refuerzos que ayuden al adobe.

7. ¿Es rentable su uso?

- Considerando que la construcción con tierra, sea con tapial o adobes a base paja, con técnicas clásicas o modernas, etc, ellos representan una opción para edificar viviendas en comunidades rurales y urbanas para mostrar un esquema de autosuficiencia.
- Se debe considerar su disponibilidad y fácil acceso de material.
- Sus técnicas constructivas son sencillas y no necesitan de equipos de nivel tecnológico.

- Un material que resulta adecuado en términos climatológicos.
- Es económico en comparación con otros materiales.
- Tienen características que incorporan propiedades acústicas y térmicas.
- Las mismas personas pueden manejar sistemas de autoconstrucción.
- Idóneo en sitios donde abunda mano de obra.

8. ¿Con que frecuencia se debe hacer el mantenimiento a una infraestructura construida con el adobe como material principal?

Tengo entendido que, ante cualquier fisura, pero de acuerdo a las fichas de Reparación de Viviendas de Adobe, publicados por el Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento; debe identificarse los motivos por lo que una construcción en adobe requiere de reparación y mantenimiento, los cuales son:

- a. Asentamiento y deformación.
- b. Grietas y derrumbes
- c. Desplome o desnivel
- d. Agentes atmosféricos
- e. Agentes abióticos

9. ¿Cómo funcionan las construcciones en adobe en relación a la naturaleza?

No alteran, ni contaminan el ambiente. Integran y mantienen costumbres de construcciones que vienen de tiempos ancestrales. Debido a su baja altura de construcción, no impacta el paisaje natural.

10. ¿El uso del adobe como material de construcción representa un impacto negativo para la naturaleza?

No, porque puede ser reciclado y/o reutilizado, en:

- a. Rellenos de Zanjas, debido a su gran porcentaje de tierra, estos pueden resultar ideales como materiales de relleno, carreteras, nivelación de terrenos.
- b. Formación de paisajes, en zonas urbanas, parques, malecones, muelles.
- c. Si el adobe se encuentra en buenas condiciones y esta no ha tenido contacto con otro material contaminante, este puede ser usado nuevamente como adobes en las mejores de otros inmuebles.

Anexo N° 10

Datos del experto 02

Datos del experto

- **Apellido** : Martell Cerron
- **Nombre** : Lizzeth
- **Grado** : Titulado
- **Colegio Prof.** : Colegio de Arquitectos del Perú

Datos del cuestionario

- **Tesis** : Diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe – Huaraz.
- **Técnica** : Entrevista.
- **Instrumento:** Cuestionario

Entrevista realizada al Arq.

1. ¿Qué consideraciones que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar una vivienda de adobe?

Según la Norma E-080, los aspectos generales a considerar serían los siguientes:

- la zona sísmica
- el tipo de suelo
- la relación de esbeltez

2. ¿Cuáles son las dimensiones mínimas para su implementación?

El adobe como unidad de albañilería debe cumplir la proporción de 1:4 en lo que refiere a largo y ancho, con una altura mínima de 8 cm.

3. ¿Hay alguna técnica de fabricación de adobe en la que se garantice un mejor producto?

Sí, el cumplir con los siguientes parámetros:

- Retirar piedras mayores a 5 mm. y materiales extraños.
- Reposo húmedo mínimo de 24 horas.
- Secado bajo sombra

4. ¿Qué tipo de cimientos es más favorable a la hora de construir con adobe?

Según la Norma E-080, para la cimentación y el sobrecimiento se debe considerar concreto ciclópeo o albañilería de piedra; con una profundidad mínima de 60 cm. y un ancho mínimo de 40 cm. para la cimentación y una altura mínima de 20 cm. sobre el nivel del suelo para el sobrecimiento.

5. ¿Considera que en el distrito de Huaraz es recomendable la construcción de viviendas aplicando el adobe como material principal?

No, debido a que no cumple con las primeras consideraciones, además de considerar las altas precipitaciones que hay en la zona.

6. ¿Es seguro el uso del adobe para construcciones residenciales?

No, porque según la Norma E-080 el uso del adobe está limitado para viviendas con un máximo de 2 pisos dependiendo de la zona sísmica.

7. ¿Es rentable su uso?

Sí, debido a que:

- Procedencia de los componentes: tierra, arena, agua y fibras vegetales, todos son materiales que se encuentran fácilmente y no se acaban nunca.
- Producción: la producción de tabiques no necesita mano de obra especializada y no gasta energía en la misma.
- Transporte: no existe gasto de transporte puesto que su elaboración se

puede realizar in-situ.

- Demolición y reciclado: los bloques se pueden reciclar in-situ en los muros de una nueva obra, mientras que el resto se transforma en tierra que se incorpora al suelo dejando un mínimo de cascotes.
- Mantenimiento y reparación: el adobe permite fácilmente modificar la construcción, tales como: derruir un muro o ampliar la vivienda.

8. ¿Con que frecuencia se debe hacer el mantenimiento a una infraestructura construida con el adobe como material principal?

No existe un mantenimiento establecido a lo que refiere una infraestructura construida con adobe, sin embargo, para un mantenimiento a grietas se deberá evaluar el daño que esta podría generar a los muros.

9. ¿Cómo funcionan las construcciones en adobe en relación a la naturaleza?

Funcionan en base al diseño de la infraestructura; ya que, están expuestas a la humedad, erosión, calor, enfriamiento (debido a la altura del muro), presencia de seres bióticos y abióticos.

10. ¿El uso del adobe como material de construcción representa un impacto negativo para la naturaleza?

No, todo lo contrario, el uso del adobe genera un impacto positivo en lo que refiere a la naturaleza; ya que, su está compuesto por elementos fácilmente de encontrar y reciclables.

Anexo N° 11
Datos del experto 03

Datos del experto

- **Apellido** : Saavedra Ramos
- **Nombre** : Johanna G.
- **Grado** : Titulado
- **Colegio Prof.** : Colegio de Arquitectos del Perú

Datos del cuestionario

- **Tesis** : Diseño arquitectónico de un conjunto residencial aplicando la técnica constructiva del adobe – Huaraz.
- **Técnica** : Entrevista.
- **Instrumento:** Cuestionario

Entrevista realizada a Bio Arq. Johanna G. Saavedra Ramos

1. ¿Qué consideraciones que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar una vivienda de adobe?

El material disponible y revisar el RNE Norma E-080
2. ¿Cuáles son las dimensiones mínimas para su implementación?

Revisar el reglamento
3. ¿Hay alguna técnica de fabricación de adobe en la que se garantice un mejor producto?

Qué este secado bajo sol y sombra aproximadamente 1 mes
4. ¿Qué tipo de cimientos es más favorable a la hora de construir con adobe?

Va a depender de la capacidad portante del suelo (estudio de suelos)

5. ¿Considera que en el distrito de Huaraz es recomendable la construcción de viviendas aplicando el adobe como material principal?
Sí, hay antecedentes de construcción con tierra
6. ¿Es seguro el uso del adobe para construcciones residenciales?
Si es de dos pisos si, de lo contrario limitaría la altura.
7. ¿Es rentable su uso?
Si es una técnica y mano de obra local si
8. ¿Con que frecuencia se debe hacer el mantenimiento a una infraestructura construida con el adobe como material principal?
Revisar recomendable cada dos años
9. ¿Cómo funcionan las construcciones en adobe en relación a la naturaleza?
Es un sistema constructivo de bajo impacto ambiental
10. ¿El uso del adobe como material de construcción representa un impacto negativo para la naturaleza?
No, ya que es un material orgánico que puede ser incorporado a la tierra nuevamente.