

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Arquitectura

Tesis

**Pigmentación de bloques de tierra comprimida y su
influencia en valor estético de viviendas de interés social
en el anexo de Palián - Huancayo al 2019**

Stefany Brisett Espinoza Acuña

Para optar el Título Profesional de
Arquitecto

Huancayo, 2019

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por ser mi guía, compañero y fortaleza en tiempos difíciles, a mi familia por el amor y apoyo brindado en lo largo de mi vida, y a mis catedráticos que fueron mis guías en todos estos años de estudio.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación es dedicado a mi familia, a mi madre por ser mi ejemplo de superación, responsabilidad y sobre todo de sacrificio, a mi padre y hermana por siempre confiar en mí. A mi hijo, por ser mi motivación día a día de salir adelante. No fue fácil concluir con este trabajo, pero se logró con mucha voluntad y sacrificio.

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	II
DEDICATORIA	III
LISTA DE FOTOGRAFIAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABLAS	IX
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPITULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	1
1.1.1 Planteamiento del Problema:.....	1
1.1.2 Formulación del Problema.....	2
1.2 OBJETIVO.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	3
1.4 HIPOTESIS Y DESCRIPCION DE VARIABLES	4
1.4.1 Hipótesis General	4
1.4.2 Hipótesis Específicos.....	4
1.4.3 Descripción de variables.....	5
1.4.4 Operacionalización de variables	5
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEORICO	7
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2 Antecedentes Nacionales	18
2.2 BASES TEORICAS:	20
2.2.1 Bloque de tierra comprimida	20
2.2.2 Pigmentación en la Tierra.....	24

2.2.3	Ocres naturales	25
2.2.4	Estética.....	33
2.2.5	Construcción con BTC.....	39
2.2.6	Comparación de Materiales, Costos frente a los materiales convencionales	52
2.2.6.	Vivienda de Interés Social	59
2.2.7.	Bioarquitectura	86
2.3.	MARCO NORMATIVO.....	88
2.4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS SEGÚN BORRADOR DE NORMA UNE SOBRE BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA:	89
CAPÍTULO III.....		92
3.1.	METODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACION	92
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	92
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	93
3.3.1.	POBLACIÓN.....	93
3.3.2.	MUESTRA.....	93
3.4.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	93
CAPÍTULO IV		94
RESULTADOS Y DISCUSION		94
4.1.	RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	94
4.1.1.	Análisis y Justificación de la Ubicación del Terreno de Pruebas.....	94
4.1.2.	Etapas de desarrollo para la fabricación de Bloques de Tierra Comprimida (BTC)	95
4.2.	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	107
4.2.1.	Fichas de observación.....	107
4.2.2.	Procesamiento de las Fichas de observación	127
CAPÍTULO V		136
PROYECTO URBANO Y ARQUITECTÓNICO		136
5.1.	DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL USUARIO	136
5.2.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	161
5.2.1.	Alcances y Objetivos del proyecto	161
5.2.2.	Ubicación Geográfica	161
5.2.3.	Generalidades del Anexo de Palian.....	161
5.2.4.	Descripción del Terreno para la Propuesta Urbana	163
5.2.5.	Topografía del terreno	173

5.2.6.	Justificación Funcional.....	174
5.2.7.	Descripción del terreno para la propuesta Arquitectónica	174
5.2.8.	Descripción del Proyecto	174
5.2.9.	Normatividad	176
5.2.10.	Cubierta.....	177
5.2.11.	Instalaciones Eléctricas Y Sanitarias	178
5.2.12.	Acciones Sísmicas.....	178
5.2.13.	Programa Arquitectónico	180
5.2.14.	Plan de Evaluación Estético	181
5.2.15.	PLANOS DE URBANIZACIÓN Y MODULO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL	189
	CONCLUSIONES	190
	RECOMENDACIONES	191
	BIBLIOGRAFÍA.....	192
	ANEXOS.....	194

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1:	Muestra de Tierra de Cochas Chico.....	28
Fotografía 2:	Muestra de Tierra de Chongos Bajo	29
Fotografía 3:	Muestra de Tierra de Aco	29
Fotografía 4:	Muestra de Tierra de San Agustín de Cajas	30
Fotografía 5:	Muestra de Tierra de Pucará	30
Fotografía 6:	Muestra de Tierra de Sincos	31
Fotografía 7:	Muestra de Tierra de San Jerónimo.....	31
Fotografía 8:	Muestras Tendidas	32
Fotografía 9:	Ilustración 25: Vista del Conjunto Habitacional en San Carlos	79
Fotografía 10:	Vista de la Vivienda Financiada por Techo Propio	82
Fotografía 11:	Vista del módulo de vivienda de la Urbanización la Molina	86
Fotografía 12:	Reconocimiento del Lugar	96
Fotografía 13:	Extracción de la Tierra en el Anexo de Palian.....	97
Fotografía 14:	Tendido de Muestra	98
Fotografía 15:	Tamizado de la Muestra de Tierra	98
Fotografía 16:	Proporción de mezcla para la realización del BTC.....	99
Fotografía 17:	Proporción de Tierra utilizada para la realización de BTC.....	100
Fotografía 18:	Preparación de la Mezcla del 16/03/2019	101
Fotografía 19:	Preparación de la Mezcla del 30/03/2019	101
Fotografía 20:	Mezcla terminada	102
Fotografía 21:	Limpeza de la maquina con aceite en spray.....	103
Fotografía 22:	Vaciado del material a la maquina	103

Fotografía 23: Funcionamiento de la maquina	104
Fotografía 24: Retiro del material prensado	105
Fotografía 25: Bloques tendido	105
Fotografía 26: Curado de BTC	106
Fotografía 27: Ensayo de resistencia	107
Fotografía 28: Realización de Bloques de Tierra Comprimida	132
Fotografía 29: Bloques macizos que evidencian la diferencia cromática entre suelos de diferentes canteras	133
Fotografía 30: Maquinas implementadas en el laboratorio experimental en tierra para la fabricación de BTC	134
Fotografía 31: Ubicación y Localización del distrito de Palian	162

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Demostración de una construcción de muro con BTC pigmentado	15
Figura 2: Primer equipo denominado “CINVA RAM”	18
Figura 3: Primera Prensa Manual	22
Figura 4: Bloques Machihembrados.....	23
Figura 5: Formas de Construcción con BTC y Cañas de Bambú	24
Figura 6: T Tonalidades cromáticas naturales de arcillas en el Valle del Mantaro Fuente tesis Marcas Calderon Winni	26
Figura 7: Tonalidades naturales de suelos arcillosos y sus niveles granulométricos.....	26
Figura 8: Ubicación de las principales fuentes de suelos arcillosos en el Valle del Mantaro	27
Figura 9: Acabados Cara Vista de BTC	35
Figura 10: Nivelado de bloques para columnas	45
Figura 11: colocado de aceros en el medio de los bloques, para su reforzamiento.....	45
Figura 12: Colocado de BTC en columna	46
Figura 13: colocado de BTC para muros, con apoyo de acero verticales.....	49
Figura 14: Nivelación mediante un hilo para el colocado de los BTC en muros	49
Figura 15: Cortado de BTC para accesorios de instalaciones.....	52
Figura 16: Croquis proyecto elemental en su etapa inicial (Quinta Monroy) y su evolución en el tiempo	65
Figura 17: Quinta Monroy /Elemental.....	65
Figura 18: Información General de Proyecto.....	66
Figura 19: Avance de la Urbanización casa viva – primera etapa	67
Figura 20: Barrio Obrero del Rimac	69
Figura 21: Unidad Vecinal Número 3	72
Figura 22: Unidad Vecinal Numero 3	72
Figura 23: Vista Aérea del Proyecto FONAVI	77
Figura 24: Vista aérea del proyecto FONAVI	78
Figura 25: Modelo de Vivienda	78
Figura 26: Elevación Principal del Conjunto Habitacional	79
Figura 27: Vista Aérea de la Urbanización Financiada por Techo Propio, Ubicada en Palian	81

Figura 28: Planta de Vivienda Financiada por Techo Propio, Ejecutada por una Entidad Privada	82
Figura 29: Elevación Principal de la Vivienda Financiada por Techo Propio	82
Figura 30: Vista aérea de la urbanización La Molina, por financiamiento privado, ubicado en Incho.....	84
Figura 31: Planta y Elevación Principal de vivienda de la Urbanización La Molina, financiamiento privado	85
Figura 32: Integración de las tres categorías	87
Figura 33: Tabla de especificaciones, según norma NBR 8491 Colombiana	88
Figura 34: Criterios y Requisitos de las Normas Brasileñas, Colombianas y Española	89
Figura 35: Ubicación de las huellas Urbanas, ladrilleras en Palian	96
Figura 36: Relación de tierra y estabilizante para la fabricación de BTC.....	131
Figura 37: Gráfico de resultado de encuesta “A”	137
Figura 38: Gráfico de resultado de encuesta “B”	138
Figura 39: Gráfico de resultado de encuesta “C”	139
Figura 40: Gráfico de resultado de encuesta “D”	140
Figura 41: Gráfico de resultado de encuesta “E”	141
Figura 42: Gráfico de resultado de encuesta “F”	142
Figura 43: Gráfico de resultado de encuesta “G”	143
Figura 44: Gráfico de resultado de encuesta “H”	144
Figura 45: Gráfico de resultado de encuesta “I”	145
Figura 46: Gráfico de resultado de encuesta “J”	146
Figura 47: Gráfico de resultado de encuesta “K”	147
Figura 48: Gráfico de resultado de encuesta “L”	148
Figura 49: Gráfico de resultado de encuesta “M”	149
Figura 50: Gráfico de resultado de encuesta “N”	150
Figura 51: Gráfico de resultado de encuesta “O”	151
Figura 52: Gráfico de resultado de encuesta “P”	152
Figura 53: Gráfico de resultado de encuesta “Q”	153
Figura 54: Gráfico de resultado de encuesta “R”	154
Figura 55: Gráfico de resultado de encuesta “S”	155
Figura 56: Gráfico de resultado de encuesta “T”	156
Figura 57: Gráfico de resultado de encuesta “U”	157
Figura 58: Gráfico de resultado de encuesta “V”	158
Figura 59: Gráfico de resultado de encuesta “W”	159
Figura 60: Gráfico de resultado de encuesta “X”	160
Figura 61: Linderos del Terreno a intervenir	164
Figura 62: Perfil de Sección A-A de la Topografía del Terreno	173
Figura 63: Perfil de Sección B-B de la Topografía del Terreno	173
Figura 64: Corte losa Aligerada Tipica	177
Figura 65: Isometría Cobertura a dos aguas	178
Figura 66: Mapa de zonas sísmicas del Perú	179
Figura 67: Tabla de limitaciones en el uso de unidad de albañilería para fines estructurales	179
Figura 68: Vista exterior Bicromático “1”	210

Figura 69: Vista exterior Bicromático “2”	210
Figura 70: Vista exterior Bicromático “3”	211
Figura 71: Vista exterior juego de colores “1”	211
Figura 72: Vista exterior juego de colores “2”	212
Figura 73: Vista exterior juego de colores”3”	212
Figura 74: Vista exterior juego de colores”4”	213
Figura 75: Vista exterior juego de colores “5”	213
Figura 76: Vista exterior juego de colores “6”	214
Figura 77: Vista exterior juego de colores “7”	214
Figura 78: Vista exterior juego de colores “8”	215
Figura 79: Vista de espacio Interior “Sala 1”	216
Figura 80: Vista de espacio Interior “Sala 2”	216
Figura 81: Vista de espacio Interior “Sala 3”	217
Figura 82: Vista de espacio Interior “Comedor 1”	217
Figura 83: Vista de espacio Interior “Comedor 2”	218
Figura 84: Vista de espacio Interior “Cocina 1”	218
Figura 85: Vista de espacio Interior “Escritorio 1”	219
Figura 86: Vista de espacio Interior “Escritorio 2”	219
Figura 87: Vista de espacio Interior “Dormitorio 1”	220
Figura 88: Vista de espacio Interior “Dormitorio 2”	220
Figura 89: Vista de espacio Interior “Dormitorio 3”	221
Figura 90: Vista de espacio Interior “Ss.Hh.”	221
Figura 91: Fotomontaje, juego con el entorno “1”	222
Figura 92: Fotomontaje, juego con el entorno “2”	222
Figura 93: Fotomontaje, juego con el entorno “3”	223

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Bloque de tierra comprimida pigmentada	5
Tabla 2: Valor estético de viviendas de interés social	6
Tabla 3: Comparación de materiales: Ladrillo de arcilla-BTC	53
Tabla 4: Comparación de materiales: Bloque huevo de Hormigón-BTC	53
Tabla 5: Comparación de materiales: Ladrillo de cemento-BTC	54
Tabla 6: Comparación de materiales: Ladrillo de arena-BTC	54
Tabla 7: Comparación de materiales: Bloque ligero-BTC	55
Tabla 8: Comparación de materiales: Panel de Hormigón Prefabricado-BTC	56
Tabla 9: Comparación en velocidad y costo en construcción: Ladrillos convencionales-BTC	57
Tabla 10: Comparación de cantidad de uso del cemento en construcción: Ladrillos convencionales-BTC	57
Tabla 11: Comparación en el funcionamiento del uso de vigas: Ladrillos convencionales-BTC	57
Tabla 12: Comparación en el funcionamiento del uso de columnas: Ladrillos convencionales-BTC	58

Tabla 13: Comparación en el funcionamiento del uso de junta de esquina: Ladrillos convencionales-BTC.....	58
Tabla 14: Ahorro de costo general para una vivienda	59
Tabla 15: Resistencia de BTC	106
<i>Tabla 16: Muestras de tipo de suelo</i>	<i>129</i>
Tabla 17: volumen de Insumos para la Mezcla en la realización de BTC.....	130
Tabla 18: Granulometría del suelo para el BTC	133
Tabla 19: Tabla de resultado de encuesta "A"	137
Tabla 20: Tabla de resultado de encuesta "B"	138
Tabla 21: Tabla de resultado de encuesta "C"	139
Tabla 22: Tabla de resultado de encuesta "D"	140
Tabla 23: Tabla de resultado de encuesta "E"	141
Tabla 24: Tabla de resultado de encuesta "F".....	142
Tabla 25: Tabla de resultado de encuesta "G"	143
Tabla 26: Tabla de resultado de encuesta "H"	144
Tabla 27: Tabla de resultado de encuesta "I".....	145
Tabla 28: Tabla de resultado de encuesta "J".....	146
Tabla 29: Tabla de resultado de encuesta "K"	147
Tabla 30: Tabla de resultado de encuesta "L"	148
Tabla 31: Tabla de resultado de encuesta "M".....	149
Tabla 32: Tabla de resultado de encuesta "N"	150
Tabla 33: Tabla de resultado de encuesta "O"	151
Tabla 34: Tabla de resultado de encuesta "P"	152
Tabla 35: Tabla de resultado de encuesta "Q".....	153
Tabla 36: Tabla de resultado de encuesta "R"	154
Tabla 37: Tabla de resultado de encuesta "S"	155
Tabla 38: Tabla de resultado de encuesta "T".....	156
Tabla 39: Tabla de resultado de encuesta "U"	157
Tabla 40: Tabla de resultado de encuesta "V"	158
Tabla 41: Tabla de resultado de encuesta "W"	159
Tabla 42: Tabla de resultado de encuesta "X"	160
Tabla 43: Cuadro de Áreas de la Propuesta Urbana.....	165
Tabla 44: Cuadro de Aporte Gratuitos	165
Tabla 45: Cuadro de Áreas de la Manzana "A"	166
Tabla 46: Cuadro de Áreas de la Manzana "B"	167
Tabla 47: Cuadro de Áreas de la Manzana "C".....	167
Tabla 48: Cuadro de Áreas de la Manzana "D".....	168
Tabla 49: Cuadro de Áreas de la Manzana "E"	169
Tabla 50: Cuadro de Áreas de la Manzana "F"	169
Tabla 51: Cuadro de Áreas de la Manzana "G".....	170
Tabla 52: Cuadro de Áreas de la Manzana "H"	170
Tabla 53: Cuadro de Áreas de la Manzana "I"	171
Tabla 54: Cuadro de Áreas de la Manzana "J".....	172
Tabla 55: Cuadro de Total de Lotes y de Área.....	172
Tabla 56: Programa Arquitectónico de Vivienda Social.....	180

Tabla 57: Plan de evaluación estético.....	182
Tabla 58: Aspecto de análisis del proyecto de tesis.....	183
Tabla 59: Matriz de Consistencia.....	195
Tabla 60: Ejemplos de temas de composición: Alvar Alto, Iglesia de Vouksenniska	197
Tabla 61: Ejemplos temas de Composición	198
Tabla 62: Ejemplos de temas de composición: Alvar Alto, Ayuntamiento.....	199

RESUMEN

Desde anteaños la construcción con tierra ha sido un elemento muy importante para satisfacer las condiciones de hábitat, ya que era un material que abundaba, gratuito y que no requería una energía extra para su producción, además de ser resistente y aislante térmico y acústico. Atraves de los años su industrialización originaron una desmedida explotación del material primo, ya que su producción requería un uso intensivo de energía, generando así contaminación ambiental, un claro ejemplo es la producción de ladrillos que se necesita realizar la actividad de cocción para obtener el producto, estos suelen ser comúnmente utilizados en gran demanda en las construcciones en toda la región y hasta nacional e internacional.

Es por ello que se busca innovaciones de materiales de construcción que reemplace a estos materiales comunes, dado que la tierra brinda muchos beneficios energéticos, económicos y sobre todo estéticos jugando con los mismos colores de la tierra.

Por lo que la investigación mostrada quiere impulsar esta técnica constructiva dándole un valor extra que es la estética por medio de pigmentación de los Bloques de Tierra Comprimida (BTC), ya que la arquitectura no solo genera espacios confortables para los usuarios sino también se basa en la belleza estética en el manejo de espacios interiores como exteriores.

Palabras clave: Bioarquitectura, Bioconstrucción, valor estético, pigmentación de BTC.

ABSTRACT

Since years before, construction with earth has been a very important element to satisfy habitat conditions, since it was a material that was abundant, free and that did not require extra energy for its production, as well as being resistant and thermal and acoustic insulating. During the years its industrialization caused an excessive exploitation of the raw material, since its production required an intensive use of energy, thus generating environmental pollution, a clear example is the production of bricks that need to perform the cooking activity to obtain the product, these are usually commonly used in great demand in buildings throughout the region and even national and international.

That is why we are looking for innovations in construction materials that replace these common materials, given that the earth offers many energy, economic and, above all, aesthetic benefits playing with the same colors of the earth.

So the research shown wants to promote this constructive technique giving it an extra value that is aesthetics through pigmentation of Compressed Earth Blocks (BTC), since the architecture not only generates comfortable spaces for users but also is based on aesthetic beauty in the management of interior and exterior spaces

Keywords: Bioarchitecture, Bioconstruction, aesthetic value, BTC pigmentation.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de complacer la necesidad de vivienda, ha originado que urbanizaciones apropien suelo rural para este fin, sin embargo estas construcciones se ven pocas veces realizadas a causa de recursos económicos limitados, con la investigación se propone impulsar el material de construcción en base de tierra sin la necesidad de cocción que daña el medio ambiente, además de ser un material primo abundante, económico y fácil constructivamente, también la tierra ofrece una gama de colores naturales, de las cuales se puede aprovechar en la realización de BTC pigmentado ofreciendo así un valor estético a cara vista, sin la necesidad de gastos en tarrajeos, para el uso tanto en espacios interiores como exteriores.

La presente investigación estará basada en la ejecución de prototipos de BTC pigmentados con distintos colores de los cuales serán sometidos a pruebas de resistencia para poder obtener así el valor estético en las viviendas de interés social.

Este documento está estructurado en cinco capítulos que se exponen a continuación:

Capítulo I, en donde señala y da a conocer el planteamiento del estudio, el problema de investigación, los objetivos que se desea lograr con ello y así mismo se da a conocer la justificación del porqué del interés en este tema de investigación.

Capítulo II, en este capítulo comprende en la recopilación y sustento teórico esencial para entender y comprender el tema a profundidad, así también como los detalles conceptuales indispensables dentro de la investigación.

Capítulo III, en este capítulo comprende de la metodología utilizada dentro de la investigación.

Capítulo IV, consiste en explicar y dar a conocer los resultados obtenidos en base a nuestra hipótesis, así mismo en comprobar la viabilidad de la investigación expuesta.

Capítulo V, en este capítulo se da a conocer nuestra propuesta a nivel urbano y arquitectónico, presentando nuestro el proyecto de Urbanización en el Anexo de Palian y su módulo de vivienda social utilizando el material constructivo BTC pigmentado.

Finalmente llegando a la conclusión y recomendaciones en el análisis de esta investigación realizada, con el objetivo de generar y ofrecer una vivienda social digna, con bajo costo y aportando valores estéticos a cara vista, no solo en viviendas sino en diferentes otras infraestructuras.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

1.1.1 Planteamiento del Problema:

En la actualidad acceder a vivienda propia se ha vuelto una actividad muy complicada para la sociedad en general, más aun cuando los recursos económicos de la mayoría de las familias son insuficientes para poder acceder a los costos de una vivienda digna, adicionalmente a esta realidad los materiales de construcción convencionales proponen precios que estadísticamente se han ido incrementando poco a poco cada año haciendo mucho más difícil el proceso de construcción de viviendas, el boom inmobiliario se ha convertido solo en un gran negocio que especula con los costos de suelo habitable y costos de construcción , esta realidad es fácil de apreciar en la ciudad de Huancayo, en cuyo entorno y periferia se vienen desarrollando nuevas urbanizaciones algunas reguladas y otras ilegales, en la búsqueda de áreas de suelo urbano , esta es la actual realidad del anexo de Palian, barrio antiguo de Huancayo ubicado al este de la ciudad y flanqueada por los cerros de la Corona del Fraile y el Rio Shullcas, que durante décadas se ha desempeñado como una cantera arcillosa para la fabricación de ladrillos artesanales que en su mala práctica de fabricación queman los ladrillos durante semanas y usando combustibles nocivos para

el medio ambiente como caucho, jebe y plásticos, estas ladrilleras han explotado las canteras de arcilla, dejando zonas excavadas y abandonadas, que en la actualidad al ser necesario la búsqueda de suelo urbano se ha visto incrementar la cantidad de familias asentadas en este entorno precario.

Por tal motivo, me impulsa investigar la posibilidad de proponer una alternativa para la vivienda, una alternativa que sea económicas , racional y estética, sin necesidad de consumir materiales caros que condicionan el sistema constructivo, me interesa proponer una alternativa que use el mismo suelo del entorno y que no requiera de cocción, y que esta unidad de albañilería a la vez permita enriquecer la estética del edificio al aportar valores cromáticos que no requieran de tarrajeos o enlucidos adicionales, generando sobre costos que obliguen a pintar fachadas si el material podría ser expuesto como una piel cara vista .

Este es el impulso principal que tengo al investigar un material y su influencia sobre la posibilidad de mejorar la estética de las viviendas de interés social, en el anexo de Palian de la ciudad de Huancayo al 2019

1.1.2 Formulación del Problema

1.1.2.1 Problema General

- ¿De qué manera influye uso de bloques de tierra comprimida pigmentada en el valor estético de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?

1.1.2.2 Problema Específicos

- ¿ De qué manera influye el nivel de pigmentación en bloques de tierra comprimida en los valores estéticos constructivos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?
- ¿ De qué manera influye costo de fabricación de bloques de tierra comprimida en presupuesto del sistema constructivo de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?

- ¿ De qué manera influye la resistencia a la lluvia de bloques de tierra comprimida en los revestimiento de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?
- ¿ De qué manera influye uso del color del suelo natural para bloques de tierra comprimida en el valor cromático de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo General

Planteado claramente los problemas específicos y el problema general se plantea el objetivo de la investigación:

- Determinar la influencia del uso de bloques de tierra comprimida pigmentada en el valor estético de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.

1.2.2 Objetivos Específicos

Se plantea los siguientes objetivos específicos en base a los temas complementarios para que la investigación vaya en un solo enfoque:

- Determinar la influencia del nivel de pigmentación en bloques de tierra comprimida en los valores estéticos constructivos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.
- Determinar la influencia del costo de fabricación de bloques de tierra comprimida en el presupuesto del sistema constructivo de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.
- Determinar la influencia de la resistencia a la lluvia de bloques de tierra comprimida en los revestimientos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La Universidad Continental en su continuo desarrollo para la investigación ya cuenta con equipos para la fabricación de bloques de tierra comprimida, al igual que existen investigaciones de referencia ya desarrollados por la escuela académico profesional de arquitectura en la facultad de ingeniería, estas investigaciones previas han abordado temas relacionados a las resistencias ante la erosión y la

impermeabilización de climas lluviosos, al igual que para cuantificar el costo de fabricación y comercialización de las unidades de albañilería, pero no han profundizado sobre los valores estético compositivos que podría lograrse al asignar color o pigmentación a estos bloques, esto ayudaría a impulsar la posibilidad de que las viviendas propuestas , mantengan sus muros de fachadas con el material expuesto, tanto en muros exteriores e interiores abaratando la construcción por que se podría suprimir las partidas de tarrajeo y de pintura esto en contra parte aportaría un valor económico que permita proponer viviendas de interés social pero que no sean viviendas de apariencia monótona y repetitiva , sino que puedan tener las mismas proporciones volumétricas, pero la libertad de proponer color ,y matices armoniosos que puedan conjugar con los colores del paisaje urbano rural de Palian.

1.4 HIPOTESIS Y DESCRIPCION DE VARIABLES

Se plantea la siguiente hipótesis a fin de comprobar si la investigación genera conocimientos validos que demuestren la proposición:

1.4.1 Hipótesis General

El uso de bloques de tierra comprimida pigmentada influye significativamente en el valor estético de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.

1.4.2 Hipótesis Específicos

- El uso de pigmentación en bloques de tierra comprimida influye significativamente en los valores estéticos constructivos de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.
- El costo de fabricación de bloques de tierra comprimida influye significativamente en el presupuesto del sistema constructivo de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.
- La resistencia a la lluvia de bloques de tierra comprimida influye significativamente en los revestimientos de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.
- El uso del color del suelo natural para bloques de tierra comprimida influye significativamente en los valores cromáticos de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.

1.4.3 Descripción de variables

La presente investigación involucra las siguientes variables:

Variable Dependiente (VD): Bloque de tierra comprimida pigmentada.

Variable Independiente (VI): Valor estético de viviendas de interés social

1.4.4 Operacionalización de variables

1.4.4.1 Variable Dependiente

Bloque de tierra comprimida pigmentada

Unidad de albañilería compuesta por tierra, arena y un bajo porcentaje de cemento que al ser comprimida pierde los vacíos de aire contenido en su interior, para poder ser más denso y resistente, por lo general solo se podía apreciar el color del suelo, que al combinarse con el cemento muchas veces termina perdiendo ese valor y termina quedando en tonos pálidos y opacos sin brillo ni realce del color, al adicionarle distintos tipos de pigmentos orgánicos e inorgánicos este color se puede acentuar permitiendo tener un bloque mucho más atractivo y mediante este aporte lograr mejores acabados cara vista para que el material sea expuesto sin tarrajeos que lo cubran.

Tabla 1: Bloque de tierra comprimida pigmentada

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
Bloques de tierra comprimida pigmentada	Nivel de pigmentación	Elementos de pigmentación en cada Bloque de tierra comprimida
	Costo de fabricación de bloques de tierra comprimida	Valoración económica para la fabricación de los bloques de tierra comprimida
	Resistencia a la lluvia	Impermeabilidad natural y ampliada por medio de aplicación de aditivos sobre el bloque de tierra comprimida

	Color del suelo natural	Coloración natural del suelo que expresa en forma seca y húmeda
--	-------------------------	---

Fuente: Elaboración Propia

1.4.4.2 Variable Independiente

Valor estético de viviendas de interés social

Se contempla esta variable definida por la existencia de proyectos destinados a la vivienda de interés social, que no por ser social sea de características reducidas o precarias, sino de que puedan contar con los espacios requeridos para su funcionamiento adecuado, y que para que puedan ser de mayor accesibilidad a los estratos sociales más precarios, bajar los costos de construcción, sin disminuir sus valores estéticos formales y compositivos.

Tabla 2: Valor estético de viviendas de interés social

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
Valor estético de viviendas de interés social	Valores estéticos constructivos	Referencias a los componentes estéticos de la vivienda
	Presupuesto del sistema constructivo	Referencias de costos de viviendas sociales programas nacionales
	Revestimiento de la vivienda	Referencias al uso de material expuesto cara vista del bloque de tierra comprimida.
	Valor cromático	Referencias de la variedad de tonalidades de color que se pueden lograr

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

2.1.1 Antecedentes Internacionales

- a) **Galíndez, Dr. Fernando (2007), en su investigación titulada: “BLOQUE DE TIERRA CRUDA COMPRIMIDO (BTC) SIN ADICIÓN DE CEMENTO”, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Católica de Salta Argentina (1)**

Esta investigación tuvo una gran importancia ya que se comprobó mediante ensayos realizados con diferentes tipos de suelo que existe en Argentina, en la ciudad de Salta. Con la finalidad de generar un aporte tecnológico en la fabricación de este tipo de material de construcción en la utilización de edificios con bajo costo energético y ambiental, y que a la vez puedan ser producidos mediante autoconstrucción en pequeñas proporciones, sin adición de cemento, comprobando su calidad y resistencia para el uso en las construcciones.

Básicamente se tomó como muestra tres tipos de tierra arcillosa que se consiguieron en diferentes lugares, dos de ellos se obtuvo en excavaciones de cimientos de obras en la misma ciudad, mientras que la tercera muestra se obtuvo en una cantera donde es usado en la

fabricación de ladrillos cerámicos artesanales, cabe resaltar que estos tipos de muestra de tierra se clasificó según las Normas IRAM, institución argentino de normalización y certificación, que consiste en brindar parámetros basados en reglamentos que ofrezcan soluciones para la formación de recursos humanos, además de velar por el cumplimiento de estos reglamentos.

Basados en estos parámetros se seleccionó los tipos de suelos, con el uso del sistema unificado de clasificación de suelos. Se obtuvo cuatro tipos de tierra, de las cuales se utilizaron tres, ya que una de ellas se desechó por no reunir las cualidades necesarias para la investigación. Estas muestras de tierra de TI, TII y TIII, fueron compactadas a tres presiones diferentes 4, 6 y 8 kg/cm².

Además de pasar por una serie de ensayos, obteniendo 20 ensayos en total, para determinar el tipo de plasticidad, resistencia y humedad, así como también su impermeabilidad al agua, utilizando aceite de motores. Obteniendo como resultado empírico:

- Probetas con el mismo tipo de tierra compactada a diferentes presiones, la resistencia a la compresión aumenta, que sirve para determinar la resistencia de un material, conforme aumenta la presión de compactación de las probetas.
- Probetas con diferentes tipos de tierra, la resistencia a la compresión aumenta conforme aumenta la plasticidad de dichas tierras.
- Por lo cual la tierra TIII, tipo de arena arcillosa (SM) de media plasticidad, compactada a 8 kg/cm², obtuvo la mayor calidad propicia de valores de resistencia media a la compresión y plasticidad, las cuales son valores óptimos para la construcción de viviendas, así como valores de resistencia media de los BTC con la utilización de cemento.
- Para que exista mayor resistencia de los BTC, se sugiere aumentar la compactación utilizando tierras con mayor plasticidad, utilizando tecnología que ayude a lograr BTC con mayor calidad.
- Con respecto a la impermeabilidad utilizando aceite usado de motores se obtuvo mayor resultado en arcillas con baja plasticidad

- b) **Karen Tatiana Arteaga Medina, Óscar Humberto Medina, Óscar Javier Gutiérrez Junco (2011), en su Artículo titulado: “BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO”, de la Revista Facultad de Ingeniería, UPTC. (2)**

Esta investigación, presenta a la tierra como un material constructivo fundamental para la construcción, mencionando sus ventajas ya que se cuenta con abundante materia prima y la producción sin cocción o consumo de energía calorífica, hace que sea mucho más beneficioso para el medio ambiente, así como también su bajo costo, y su facilidad de adaptación a condiciones climáticas, ya que cumple con la función de ser un aislamiento térmico como acústico.

Que, por lo tanto, existe una mayor importancia de investigación de la tierra como material de construcción, resaltando en la investigación que es necesario agregar algún componente para que pueda brindar estabilidad al material natural y así obtener mayor ductilidad y resistencia. Hace mención al bloque de tierra comprimida, tema de investigación, como una técnica utilizada para la construcción de fácil producción, eficiencia y rapidez, ya que para obtener mayor estabilidad estructuralmente se debe mezclar la tierra, que es el material con mayor porcentaje utilizada, con cemento y arena, comprobándose mediante ensayos de desempeño, y estos ensayos basándose en las normas técnicas colombianas NTC 5324, que son para bloques de tierra comprimida, la cual detalla los procedimientos para la producción y curado, así como las características físicas de los bloques cerciorándose que no presenten ningún tipo de anomalías ni deformaciones, comprobándose mediante ensayos de capilaridad, resistencia a la abrasión, resistencia a la compresión húmeda y seca, todo esto de acuerdo a la NTC 5324. Mas en esta investigación menciona que hace falta la implementación de la normativa por lo cual solo se realizó el ensayo mediante compresión simple con BTC de diferentes dimensiones. Se concluyó que a mayor densidad de compactación existe mayor resistencia, característica importante para que sea empleado como material de construcción, así como también se puede fabricar BTC de diversas dimensiones y colores para diseños estéticos en la arquitectura e ingeniería.

- c) **Jorge Seisdedos, Rafael López (2008), en su artículo titulado: “UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA-BTC”, publicado en Cátedra Juan de Villanueva, Escuela Técnica Superior. (3)**

En su artículo señala la importancia de construir con técnicas de mínimo impacto ambiental, las cuales ofrece un entorno más natural y saludable para aquellas personas que lo habitan. La cual es necesario pensar en un material que lleve y promueve a una arquitectura bioclimática y a la producción de un material bioconstructivo, para ello propone la construcción con Bloques de Tierra Comprimida.

Este tipo de material constructivo otorga beneficios y ventajas en términos ecológicas y económicas, ya que el material está compuesto básicamente de tierra de excavación, con cierto porcentaje arcilloso, y con un reducido volumen de estabilizante ya sea el cemento o cal.

Menciona la importancia de la utilización de los estabilizantes a la tierra, generando mayor resistencia frente a la humedad, característica importante si comparamos con las técnicas tradicionales de construcción con tierra cruda. Es necesario conocer los objetivos y métodos de estabilización en la producción de BTC, siendo necesario realizar pruebas de producción con diferente dosificación y continuar con sus ensayos de cada uno de ellos. Siendo la manera correcta de producción, después que se haya realizado la mezcla, se continúa con el prensado y secado, para así estar listo el material a utilizarse sin la necesidad de requerir la cocción, siendo este punto importante si analizamos el impacto medio ambiental. De igual manera se menciona las propiedades térmicas del material, la cual su permeabilidad al vapor de agua y su alta inercia térmica determina un confort y reducción del consumo energético en la edificación, así como sus propiedades acústicas y estéticas.

En las diferentes etapas de ciclo global de vida de este material, BTC, se menciona 5 etapas las cuales son:

Etapa I: Extracción y producción: propiamente dicho, el material en bruto que es la tierra, y su transformación del medio a intervenir, genera bajos

costos energéticos de transporte, ya que se utiliza tierras locales, y contaminación mínima para la producción, no es necesario la cocción.

Etapa II: Puesta en obra y vida útil: se menciona la larga vida útil que genera este tipo de material de construcción con la ayuda de estabilizantes, así como la capacidad de regular la humedad ambiental al ser impermeable al vapor de agua, y al realizar la producción en situ.

Etapa III: Deconstrucción: Detalla la facilidad de recuperación, reutilización y reciclado, ya que se trata de residuos naturales, compuesto de tierra con un bajo porcentaje de aglomerantes.

Así mismo menciona el ciclo productivo de los bloques de tierra comprimida que consta de cinco “fases” las cuales son:

Fase 0: Identificación: que es el primer paso en que consiste en conocer las propiedades físico-químicas de la tierra a utilizar, recopiladas con diferentes tipos de ensayos y pruebas de campo recaudadas. Este paso es importante ya que se debe tener en cuenta la viabilidad productiva y económica que requiere el proyecto en caso de ejecución en situ.

Fase I: Preparación: en esta fase se requiere que la tierra se encuentre seca y es independientemente del resto del ciclo productivo.

Fase II: Mezclas: en esta fase es necesario el empleo de mezcladoras adaptadas al trabajo con tierras en estado hídrico húmedo, para obtener una mezcla homogénea y sin formación de bolos.

Fase III: Prensado: todas las fases anteriores son importantes, ya que sin ellos no se podría obtener una calidad de los bloques adecuada, sin embargo, la compresión es la parte principal del proceso productivo.

Fase IV: Secado: existe dos etapas; periodo de curado, si existe estabilizante, y el periodo de secado. Se debe tratar de evitar un secado rápido ya que produciría fisuras.

Fase V: Stockaje: en esta fase los BTC están preparados para su almacenaje, venta, transporte y entrega en obra. Se comercializa en

pales de 200 unidades y estos pales tendrán un peso en torno de 1.500 kg.

El artículo menciona sobre un proyecto que propone a este material como una estrategia de creación de empleo e integración social de la población en situación de desigualdad o riesgo de exclusión social en la Sierra Norte de Madrid, así también como la utilización de maquinaria móvil transportable al sitio a ejecutarse la obra, la cual generaría una producción en taller.

Actualmente con el apoyo de algunas entidades y cofinanciamientos, en la Sierra Norte de Madrid, se han realizado cuatro edificaciones con el material BTC, obteniendo como resultado un material de bioconstrucción viable y competitivo, la cual pueda darse la recuperación de la arquitectura tradicional de acuerdo al entorno natural de la Sierra Norte de Madrid. Promoviendo así una zona que tenga características por núcleos naturales con baja densidad y escaso tejido productivo.

d) Célia Neves, Obede Borges Faria (2011), en su proyecto titulado: “TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN CON TIERRA”, artículo publicado en Brasil. (4)

Se trata básicamente de la tierra, materia prima en abundancia, que desde tiempos remotos ha sido de gran utilidad en la arquitectura y construcción, sin embargo a través del tiempo se ha ido dejando de lado en su producción e utilidad, tomando así otros tipos de materiales de construcción las cuales dañan el medio ambiente, por lo cual se busca constantemente las maneras de utilización de este material por sus diferentes ventajas, ya sean bioclimática y económicas en sus procesos constructivos.

Este artículo menciona a este elemento constructivo, BTC, como el uso de tierra con una mayor cantidad de 50% de arena, ya que esta tiene la estructuración interna la cual genera la resistencia del bloque, y la arcilla que se encarga de la cohesión de la tierra, sin embargo, la arcilla también tiene como desventaja de generar la aparición de grietas. Por ello, para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas, y para obtener mejor calidad, resistencia e impermeabilidad, es necesario añadir

estabilizantes, de las cuales se puede utilizar dos tipos, el estabilizante granulométrico, que consiste en añadir y mezclar proporciones de tierra, y la estabilización química, que a diferencia de la otra se utiliza un tipo de aditivo químico a la tierra como puede ser el cemento, cal o asfalto; se debe tener en cuenta siempre el tipo de tierra a utilizar y hacer varios tipos de ensayo para así obtener una buena dosificación en la mezcla de materiales, por lo cual el artículo recomienda los bloques de tierra comprimida con la utilización del cemento como estabilizante, el tipo de tierra arenosa, y hacer como mínimo 20 ensayos de BTC, con distintas proporciones, que en el laboratorio se verificará la resistencia, impermeabilidad e indicadores de los parámetros de la norma NBR 8491(ABNT 1984).

Este interesante artículo resalta la manera de fabricación de BTC, la cual redacta la manera fácil de hacerlo teniendo consideración las normas no solo brasileñas sino también colombiana y española, que mencionan en el artículo citadas por (Neves, Coelho, 2009). Que consiste en tamizar la tierra con red de 5mm, añadir el cemento con proporciones parametrados, se mezcla y se agrega agua en pequeñas proporciones de manera que quede con una humedad adecuada, se procede a moldearlo, curarlo y almacenarlo por un aproximado de una semana en un lugar húmedo y seguro de la lluvia e intemperies de las condiciones climatológicas.

Otro punto importante es en la ejecución de obra, resaltando los tipos de procedimiento de colocación del BTC con hueco, con el uso de mortero realizado con cemento, arena, cal y tierra. O también el uso de inyector o pistolas a base de cemento, tierra o arena, y adhesivo vinílico, usado en construcciones. Señala también en la construcción de paredes sin mortero citado en (Assis; Chaud, 2004) y que solo es para encajados.

- e) **Santiago Prassolo, Bárbara Díaz, María Laura Fallon, Camila Kozman, Florencia Sansberro y Camila Landini.(2017) en el video sobre “CONSTRUCCIÓN CON TIERRA 1 BTC”, de la productora de LIMATE FADU – UBA.**

En el video realizado por los estudiantes de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, con la ayuda del

catedrático Rodolfo Rotondaro, llamado “Construcción con Tierra 1 BTC” explica las ventajas de construir con BTC, además de la manera correcta de hacerlo con la ayuda de una prensa metálica que consta de una manija desmontable para comprimir el bloque luego de llenarla por la mezcla: por cada nueve baldes de tierra arenosa tamizada es un balde de cemento portland mezclada uniformemente añadir agua limpia por medio de roseado sin generar grumos. Hacer la prueba de humedad que consiste en tomar un puño de la mezcla y apretarla con los dedos y a una altura de un metro soltarlo y si la mezcla se dispersa demasiado existe la necesidad de agregar más agua, y si al contrario se queda muy armado hay un exceso de humedad, manera correcta es al soltarlo los pedazos no se esparcen demasiado. En el minuto 6:23 minutos, el video muestra dos tipos de colores de bloque; el primero sin adherir ningún tipo de pigmentación la tierra que sale de un color marrón oscuro, y el otro con el uso del ocre de color rojo metálico muy intenso, no señala la cantidad exacta más sí la cantidad es regular, mas no dan ningún tipo de observación en la manera de hacer los BTC.

En la colocación del material en el prensado, señala la técnica para que haya una mayor cantidad de compresión, la cual es el colocado la primera mitad en la caja metálica apretar las cuatro esquinas, después de ello se llena hasta el tope de la máquina. Al retirarlo se debe tener mucho cuidado de no desquebrajarlo, almacenarlo en un lugar adecuado para así continuar con el curado a base de agua por una semana para el fin de obtener mayor resistencia y por último el secado que consiste en tres semanas más.

Al estar listos los bloques se procede a la construcción de una pared, con la necesidad de utilizar un mortero para sellar un bloque tras otro a base de tierra y cemento, la misma cantidad para hacer los bloques con la diferencia de añadir más cantidad de agua.

Para colocar la primera base se debe señalar y mezclar todos los bloques para que no absorban la humedad del mortero, colocándolos a una distancia de un cm aproximadamente. El resultado de construir una pared pequeña con dos colores, muestra la intención de generar estética a la arquitectura.

Figura 1: Demostración de una construcción de muro con BTC pigmentado



Fuente: Elaboración Propia

Este video termina con ejemplos de construcción con BTC, mostrando así, que existen diversas maneras de construir una arquitectura biosostenible, desde viviendas básicas hasta infraestructuras complejas, haciendo un diseño integrado al medio natural.

- f) **Raúl Ramírez, Roberto E. Lou Ma, MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CETA-RAM II .(2010) en el video sobre “CONSTRUCCIÓN CON TIERRA 1 BTC”, CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

El BTC fue desarrollado en la década de 1950 en Colombia, como un producto de investigación del Centro Interamericano de Vivienda (CINVA) para producir materiales de construcción de bajo costo. De esta investigación nació la prensa CINVA-RAM, nombrada así por el Centro Interamericano de Vivienda y por el apellido del desarrollador, Ing. Raúl Ramírez (Chileno), con la que se produce el BTC. Desde los años 80 ha tenido gran difusión en todo el mundo. La fórmula más difundida es la de 11 partes de tierra y una parte de cemento variando este si la proporción de arena en la tierra varía con respecto al limo y arcilla. La granulometría se debe controlar y establecer en tamaño menor a 5mm. Solo mediante ensayo y error in situ es posible afinar la mezcla con agua para lograr un producto apto para el uso final.}

El bloque de tierra comprimida, a veces conocido simplemente como BTC (en inglés, CEB), es un material de construcción fabricado con una mezcla de tierra y un material estabilizante, como cal aérea, cal hidráulica, cemento o arcilla, que es comprimida y moldeada utilizando una prensa mecánica. El BTC es un sustituto del ladrillo corriente en actividades de construcción; se utiliza en la construcción de muros apilándolo manualmente y utilizando una mezcla de los mismos materiales como pega.

El Centro de Investigaciones de Ingeniería, presenta y deja a la disposición de todos los sectores interesados y en especial a las grandes mayorías de población de los países en vías de desarrollo, la primera edición del presente trabajo titulado: "Manual de Construcción de la CETA-RAM", fruto del ingenio y dedicación del ingeniero Roberto Lou Ma, de nuestro Cuerpo Técnico, quien inspirado en la máquina CINVA-RAM, diseñó una máquina para bloques o ladrillos huecos de suelo-cemento a la que bautizó con el nombre de CETA-RAM en reconocimiento al Centro de Experimentación de Tecnología Apropriada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos y al ingeniero chileno Raúl Ramírez, creador de la CINVA-RAM

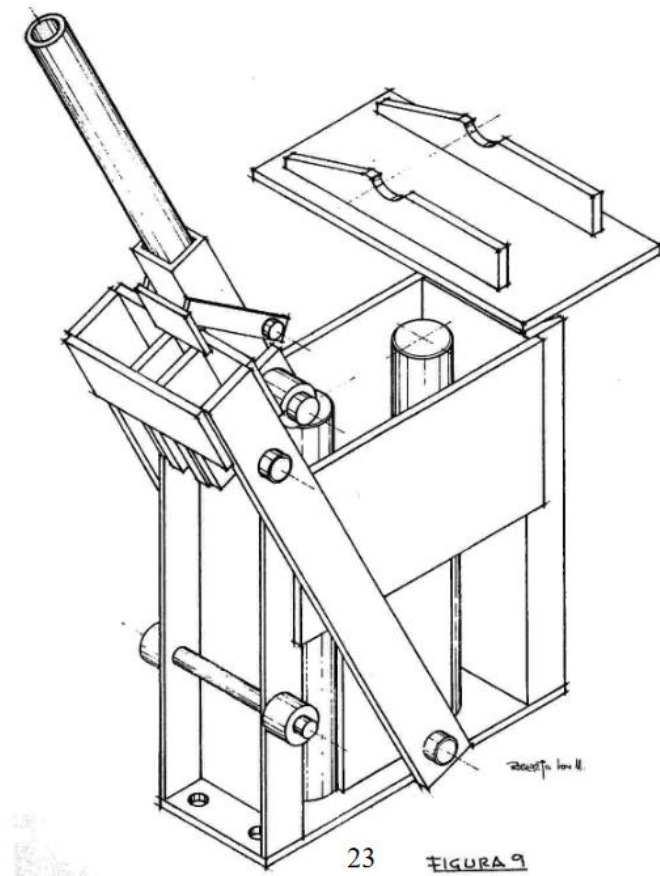
A principio de la década de los cincuenta, el ingeniero chileno Raúl Ramírez, en un despliegue de creatividad e ingenio admirables, desarrolló para el Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento (CINVA), con sede en Bogotá, Colombia, una prensa de operación manual para fabricar bloques para construcción, usando suelo-cemento como materia prima. La máquina alcanzaría pronto fama internacional con el nombre de CINVA-RAM. Básicamente la CINVA-RAM consta de una caja o molde dentro del cual un pistón actuado por un dispositivo de palanca operado a mano, comprime la mezcla fresca de suelo-cemento para formar el bloque. Al accionar la palanca en sentido inverso, el mismo pistón expulsa el bloque, el cual es retirado manualmente para ser puesto a curar a la sombra y en húmedo por un período mínimo de siete días. No obstante, de tratarse de un aparato sumamente portátil, de gran simplicidad mecánica, bajo costo, fácil manejo y mantenimiento sencillo, la CINVA-RAM es capaz de moldear a alta presión, bloques densos y

bien conformados de la más alta calidad, a razón de unas 600 unidades por jornada de ocho horas.

En abril de 1976, el autor desarrolló, con base en el diseño general de la CINVA-RAM, un nuevo tipo de prensa, capaz de producir BLOQUES HUECOS de suelo-cemento. La máquina fue bautizada con el nombre de CETA-RAM, en honor del Centro de Experimentación en Tecnología Apropriada (CETA, Guatemala), para el cual fue desarrollada y en reconocimiento del ingeniero Raúl Ramírez, creador de la CINVA-RAM. La CETA-RAM se compone de tres partes principales - Caja o Molde con su Tapadera Pistón Dispositivo de Palanca, compuesto por el Tenedor y el Codillo La Tapadera del Molde se abre y cierra girando 90 grados en un plano horizontal. El Pistón posee dos piezas tubulares, que encajan y deslizan sobre sendas columnas atornilladas a la base del molde, mediante las cuales el pistón es guiado en su desplazamiento vertical.

El dispositivo de palanca activa el pistón, tanto para comprimir la mezcla de suelo-cemento como para expulsar el bloque ya formado. El modo de operación de la CETA-RAM, es similar al de la CINVA-RAM, e igualmente simple. Se llena el molde con la cantidad apropiada de mezcla húmeda de suelo y cemento, cerrando luego la Tapadera. Se lleva manualmente la palanca hasta la posición vertical. Se suelta el pestillo y se continúa tirando de la palanca hasta ponerla horizontal, completándose así el ciclo de compresión. Al accionar la palanca en sentido inverso y previa apertura de la Tapadera, el bloque es expulsado del molde. El mantenimiento normal de la máquina consiste en limpiarla cuidadosamente al final de cada jornada y lubricar las partes móviles aplicando liberalmente aceite con una brocha. Se proyecta en el futuro, la preparación de un instructivo específico que abarque todos los aspectos sobre la utilización de la CETA-RAM. Por el momento, se recomienda consultar cualquiera de numerosas publicaciones existentes, que contienen instrucciones detalladas pertinentes al uso y manejo de la CINVA-RAM que son enteramente aplicables a la CETA-RAM

Figura 2: Primer equipo denominado "CINVA RAM"



2.1.2 Antecedentes Nacionales

- a) Montes, J. (2018), en su tesis titulada: "LOS BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA (BTC) Y SU INFLUENCIA EN EL COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS SOCIALES EN ZONAS DE HABILITACIÓN EN LADERAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO - 2018", de la Universidad Continental, Facultad de Arquitectura de Huancayo. (7)

La vivienda es una necesidad básica aun deficiente en nuestro país por el elevado costo de construcción de estas, comienza de una inversión adecuada para que cada poblador pueda satisfacer dicha necesidad, con este principio en el mundo se dieron innovadoras formas de construcción de bajo costo, más no en nuestro país, como es el caso del sistema constructivo de Bloque de Tierra Comprimida, que por su sistema,

disminuye en gran porcentaje el costo y el tiempo de construcción, gracias a este sistema se logra obtener un mayor porcentaje de viviendas, más económicas, resistentes, amigables con el medio ambiente y estéticos. La investigación realizada propone proyectos de módulos de viviendas sociales en Arquitectura, estructuras, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias mediante el sistema constructivo del Bloque de Tierra Comprimida, además de estar ubicadas en zonas de crecimiento urbano como son las Zonas de Habilitación en Laderas y una comparación extensa con las viviendas sociales con el ladrillo cocido. Teniendo en cuenta que, entre ambos, se consideró dimensiones y características de diseño iguales que permitan una construcción adecuada, y así se haga más adecuada la comparación tanto en metros cuadrados, como en rendimiento de la mano de obra, así como también de los materiales, en las cuales se visibilizan las grandes diferencias entre el uno y el otro, concluyendo con el análisis de costos en obra. Como aporte a la sociedad, la presente investigación da la solución a la población para que puedan construir con este material, considerando el ahorro, con el cual pueden concluir la vivienda a un 100% y no dejarla a medio construir como en la mayoría de casos sucede y todo esto a causa de el alto costo de una vivienda con ladrillo cocido, con esta alternativa de solución se mejora el confort de vida de la localidad de laderas. Con esta investigación se da una contribución trascendental y oportuna.

- b) Galarza, Jordan Angel Montes (2018), en su tesis titulada: “LOS BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA (BTC) Y SU INFLUENCIA EN EL COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS SOCIALES EN ZONAS DE HABILITACIÓN EN LADERAS DE LA CIUDAD DE HUANCAYO” investigación presentada para optar el grado de Título de Arquitecto en la Facultad de ingeniería de la Universidad Continental. (7)**

El objetivo principal de la investigación era determinar la influencia de la aplicación de los bloques de tierra con respecto a los costos de construcción de viviendas sociales en zonas de habilitación en laderas de la ciudad de Huancayo – 2018.

El método utilizado en la investigación fue de carácter científica, ya que contaba con un alcance correlacional entre sus variables, utilizando la

recolección de datos en el área de estudio a intervenir como las fichas de observación directa de campo, obteniendo datos cuantitativos y cualitativos, que ayudarían en las partidas y metrados en la realización de un proyecto social en el contexto y lugar de intervención.

Las conclusiones más relevantes a donde se llegó con su tema de investigación fueron las siguientes:

- Realizar un proyecto con BTC en comparación de costos y presupuestos a un material convencional, es mucho menor ya que existe un 52.44 % de reducción de costos totales en construcción.
- Con respecto al rendimiento del material de BTC, se concluyó que es mucho mayor al material convencional, ya que gracias a su sistema constructivo reforzando en las partidas de concreto y muros.

Con respecto a los proyectos de viviendas sociales en el Perú, que actualmente se viene desarrollando en todo el país constituyendo un gran apoyo a la sociedad, se pudo comprobar mediante esta investigación su rentabilidad en la utilización de este material BTC en la construcción, promoviendo así a realizar más proyectos de este tipo de envergadura.

2.2 BASES TEORICAS:

2.2.1 Bloque de tierra comprimida

Es un material bioconstructivo compuesto básicamente de tierra cruda, elemento orgánico que abunda en la superficie. La técnica para realizar este material es comprimir la tierra húmeda bajo una presión fuerte con el uso adherente de estabilizantes, lo cual esto implicará obtener mayor resistencia en los bloques, sin la necesidad de cocción.

Los elementos que componen este material de construcción ecológico son:

- Tierra: el tipo de suelo que debe emplearse es el ARCILLOSO, ya que contiene un nivel de plasticidad propicio para la fabricación del material.
- Estabilizante: cemento, este material es usado para la mayor resistencia en el resultado de los BTC.
- Agua

- Prensa

Características de BTC (Bloques de Tierra Comprimida):

- Es mucho más resistentes que los ladrillos convencionales: debido a alta compactación que se mantiene al material, permite que esta gane fuerza.
- Ahorro en tiempo y eficacia; debido a la facilidad de construcción con este material, la mano de obra utilizada no es necesariamente “calificada” ya que se usa el método convencional, por esta razón cualquier persona se puede convertir en constructor, familiarizándose con facilidad al método empleado.
- Buenos acabados; debido a la buena calidad en revestimientos de los bloques que se obtiene al producirse este material, no se tiene la necesidad de los trabajos de tarrajeos, ahorrándose en costos.
- Material bioconstructivo; los BTC no sufren de cocción por ello no contaminan el medio ambiente, además de ser un material biodegradable.

Beneficios y ventajas al construir con BTC:

- Producción en situ, por la facilidad de realizar este material y además que la materia prima en abundancia, es posible la fabricación y producción en el lugar donde se planea realizar el proyecto.
- Buenas prestaciones térmicas y acústicas, se ha conocido que al realizar viviendas con arcilla, son los más frescos, en comparación con los otros materiales de construcción que al reaccionar provocan una hidratación química que genera calor. Con el uso del BTC, una mejor versión de los materiales de arcilla, los bloques cuentan con menor uso de cemento y concreto en las construcciones, creando así un mejor espacio térmico y acústico en las viviendas.
- Ahorro en costos; ya que se puede eliminar partidas con encofrados para columnas y vigas de concreto reforzado, así como en los revestimientos ahorrando cemento, acero y pintura además de mano de obra calificada.

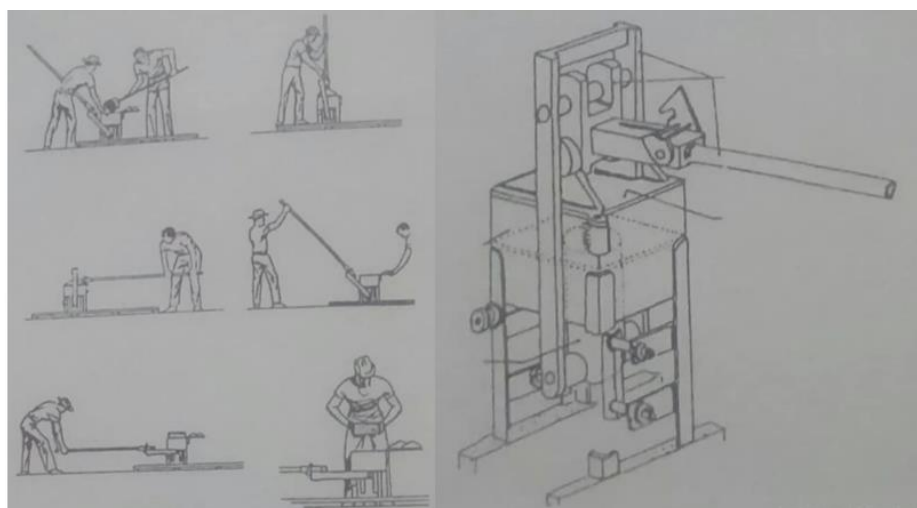
Limitaciones; este material bioconstructivo al ser nuevo en el mercado, sufre de normativas en su fabricación y uso, por ello es necesario seguir realizando investigaciones de este tipo de materiales para así obtener un reglamento básico en nuestro país.

2.2.1.1 Prensas

Los bloques para la construcción se realizan en suelos locales no estabilizados, compactados por una prensa manual. Por ello en el libro de (Minke, 2014) menciona al BTC como Muros de bloques prensados, elaborados con prensas manuales que son utilizadas en Europa desde el siglo XVIII por el Arquitecto Francés François Cointeraux.

A través del tiempo fue modificándolos haciéndolos mucho más eficientes, por lo cual es considerada como la mejor prensa, la CINVA-Ram, desarrollada en Colombia por el Ingeniero Chileno Ramírez en los años 1952.

Figura 3: Primera Prensa Manual



Fuente: Muros de Barro, Minke Gernot

Estas prensas manuales pueden producir una presión de 5 a 25 kg/cm² y es necesario de 3 a 5 personas para obtener una producción óptima. También existe una prensa hidráulica manual elaborada en Inglaterra llamada BREPAC que produce una presión de 100 kg/cm².

Menciona las desventajas de utilizar estas prensas ya que solo se obtiene un rendimiento de 150 a 200 unidades por día por hombre, que a comparación con la elaboración de adobes el rendimiento es menor. Teniendo como ventaja la utilización del material con un

porcentaje menor de agua utilizada para la elaboración de estos bloques, la cual permite su inmediato almacenamiento.

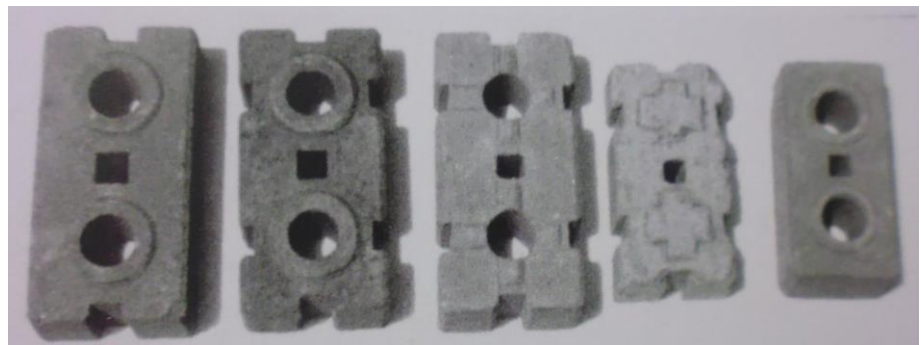
Estas prensas son económicas si se encuentra el material prima en abundancia y disponible en el lugar, es decir trabajo en situ.

Sin embargo, existen prensas automáticas que pueden producir de 1500 a 4000 bloques en un día, con la desventaja que son mucho más costosas, además de que se necesita de una mezcla constante. Este tipo de prensas resultan económicas cuando se tiene una explotación extensiva y disponible de materia prima, al igual que la mano de obra sea mucho más costosa

2.2.1.2 Bloque de tierra comprimida sismoresistentes

En el libro de (Minke, 2014) menciona “Muros antisísmicos de bloques prensados”, tratándose de los bloques machihembrados es posible la construcción de muros sin mortero y sin la necesidad de mano de obra especializada. Las cuales se obtienen utilizando las prensas manuales y un porcentaje de 6 -10% de cemento.

Figura 4: Bloques Machihembrados



Fuente: Muros de Barro, Linke Gernot

En el libro menciona que estos muros son posibles de resistir impactos sísmicos, siempre y cuando están reforzados por elementos constructivos verticales como la utilización de caña o hierro. Generando una estructura flexible con capacidad de absorber la energía cinética del sismo, ya que cuenta con perfiles machihembrados la cual permite moverse horizontalmente, y así amortiguar el daño del material y de la vivienda.

El uso del sistema desarrollado por “Asian Institute of Technology”, Bangkok, la cual consiste en rellenar unos orificios del bloque con barras de hierro y una lechada de cemento y arena. Además, menciona de una propuesta del autor para incrementar la resistencia, que no solo sea un machihembrado vertical sino de igual manera horizontal entre los bloques, utilizando el bambú en los orificios para obtener una estabilización de la edificación mediante las cañas de bambú.

Figura 5: Formas de Construcción con BTC y Cañas de Bambú



Fuente: Muros de Barro, Minke Gernot

2.2.2 Pigmentación en la Tierra

La coloración de la tierra es determinada por minerales existentes en ella, o aglutinados, pueden ser usados como pigmentos para obtener diversas coloraciones, ya que la tierra es de tipo de pigmento natural, utilizado desde un inicio en la pintura prehistórica, dándose con mayor impulso en la pintura de la antiguo Egipto y, así, con el tiempo desarrollándose e impulsándose hasta la actualidad, para obras artísticas entre otros.

Las tierras naturales son aquellas tierras que no existe manipulación o, manipulaciones mínimas, como un secado para eliminar la humedad o triturado para deshacer los grumos y obtener una textura más pulverulenta.

Existen gamas de colores amarillos y ocre, como el Siena Natural que fueron usadas para obtener pigmentos que según el óxido de hierro proporcionaba uno u otro color.

Por lo cual se puede deducir que el óxido de hierros es uno de los componentes principales para pigmentar el suelo, por su composición que ofrece a la tierra.

2.2.3 Ocre naturales

Es el nombre que se aplica típicamente a un mineral terroso consistente en óxido de hierro hidratado, que frecuentemente se presenta mezclado con arcilla, y que suele ser amarillento, anaranjado o rojizo.

Geológicamente, los ocre son depósitos secundarios que pueden aparecer constituyendo el suelo, o como capas superficiales y altamente oxidadas de menas de algún mineral impregnadas con una sustancia pigmentada de aquel; por lo general esas sustancias son óxidos o hidróxidos de hierro.

Dentro de los ocre naturales, los rojos contienen hematita, mientras que los amarillos o limonitas contienen goethita o minerales del grupo de la jarosita. Por lo común se presentan mezclados con cuarzo, arcillas, yeso, micas, feldespatos, etc., aunque también los hay sumamente puros.

El óxido y el hidróxido de hierro están presentes en la mayoría de los ocre asociados a menas de hierro y de cobre, que constituyen depósitos primarios. Los depósitos secundarios, que son los suelos ricos en óxido e hidróxido de hierro, pueden cubrir grandes extensiones, pero el ocre que contienen suele ser menos puro. También las aguas subterráneas ricas en hierro pueden dar lugar a la formación de ocre al filtrarse hacia humedales, lagos y cursos de agua efímeros.

Adicionalmente para contextualizar la investigación en el uso de pigmentos naturales se analizó que muchos de los suelos arcillosos de por si cuentan con un valor cromático natural que es el que se usara en nuestra propuesta, y que la adición de ocre es para resaltar o contrastar mejor algunos colores, no resulta de similar si varia el tipo de suelo o arcilla y los pigmentos minerales.

Figura 6: T Tonalidades cromáticas naturales de arcillas en el Valle del Mantaro Fuente tesis Marcas Calderon Winni



Figura 7: Tonalidades naturales de suelos arcillosos y sus niveles granulométricos

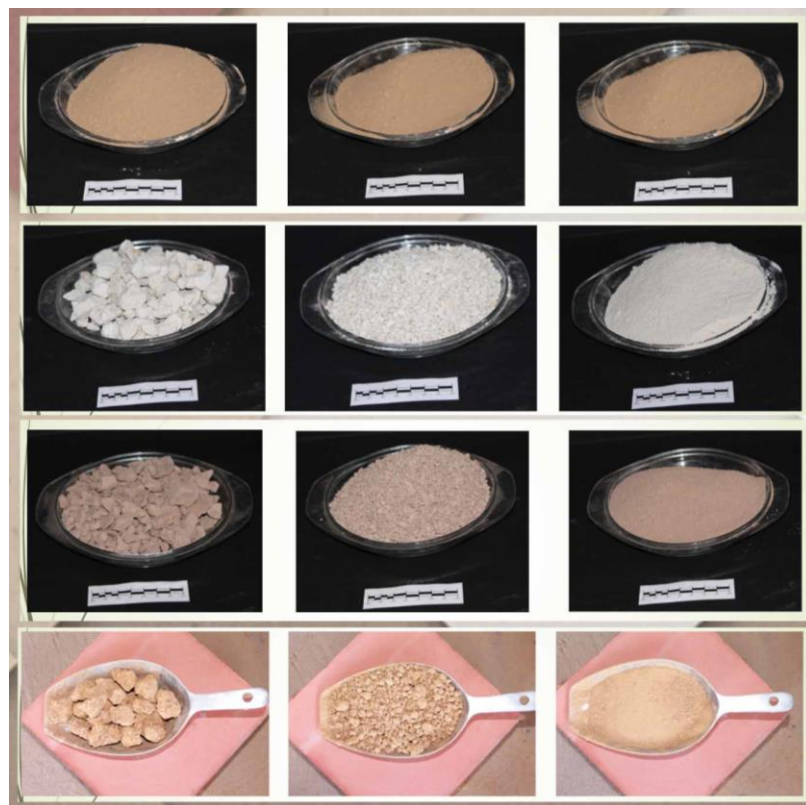


Figura 8: Ubicación de las principales fuentes de suelos arcillosos en el Valle del Mantaro



2.2.3.1 El Óxido de Hierro en la Tierra

El óxido prácticamente está presente en el suelo, aunque sea en pocas cantidades, ya que este elemento es muy importante para la tierra. En el artículo (El papel de óxidos de hierro en suelos, 2004) menciona a los óxidos de hierro como productos de neoformaciones que generan las alteraciones de rocas y suelo, ya que químicamente no se encuentran unidos a los silicatos, por lo que estos solo se encuentran en forma de óxidos libres.

El óxido de hierro en la tierra es muy importante, por las propiedades del metal e iones, así como en la facilidad de cambiar valencias, para una reacción química, y poder formar complejos con numerosos productos orgánicos y minerales existentes en la tierra.

La tierra presenta diferentes tipos de coloración debido a que existe en su composición, como ya se señaló, la presencia de hierro en mayor o menor porcentaje en el suelo. Se obtuvo en diferentes lugares muestras de tierra en todo el valle del Mantaro para observarlas y analizarlas. (Ver Figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12)

Fotografía 1: Muestra de Tierra de Cochas Chico



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 2: Muestra de Tierra de Chongos Bajo



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 3: Muestra de Tierra de Aco



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 4: Muestra de Tierra de San Agustín de Cajas



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5: Muestra de Tierra de Pucará



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 6: Muestra de Tierra de Sincos



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 7: Muestra de Tierra de San Jerónimo



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 8: Muestras Tendidas



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que la coloración de la Tierra en el Valle del Mantaro tiene una gama de color amarillo y rojo, de igual manera se puede observar que en Palian se tiene una coloración de amarillo oscuro, de igual manera es el lugar donde existen la explotación de tierra para la construcción de ladrillos hasta en la actualidad, la cual genera mucha contaminación por la cocción que existe en el momento de realizarla.

2.2.3.2 Estabilidad del óxido de Hierro

“Varios autores han expresado que los óxidos de hierro son ineficaces como agentes de la estabilidad de agregados, debido a que estos óxidos se presentan en el suelo como partículas libres o discontinuas. Puede presentarse una correlación significativa falsa entre la estabilidad de agregados y los óxidos de hierro, a menos que se asegure por una inspección visual que algún tipo de óxido de hierro forme una película superficial sobre las partículas de las arcillas.” (El papel de óxidos de hierro en suelos, 2004).

Conociendo lo señalado, es por ello que en la agregación de óxido de hierro con otros compuestos debe ser mínima, debido a su inestabilidad existente en ella, sin embargo, se utiliza el ocre como un tipo de pigmentación, la cual, al mezclar con la tierra, se genera así una gama de colores llamativos.

2.2.3.3 Pigmentación de Bloques de Tierra Comprimida

Se puede observar que la tierra tiene diferentes tipos de colores, la razón es porque existe el óxido de hierro en su composición, el óxido de hierro hidratado, más conocido como ocre, es un mineral terroso que usualmente se encuentra mezclado con la arcilla, y se presentan en la gama de rojizo, amarillo y anaranjado.

El ocre es utilizado desde tiempos de la prehistoria hasta en la actualidad, como un tipo de pigmentación, obteniéndolo mediante la minería, siendo lavado y molido, está listo para ser usado como pigmento. Siendo estables y resistentes a la luz, a la humedad y vulnerables a los ácidos.

El bloque de tierra comprimida se realiza con tierra natural, la cual solo se obtiene el color propio de la tierra que se ha utilizado existente en el lugar, sin embargo, al querer obtener una diversidad de colores en estos bloques, se utiliza este tipo de pigmento, pero como sabemos también que el óxido de hierro, del cual está compuesto el ocre, es un material inestable, es necesario utilizarla en menor proporción.

En las pruebas de fabricación de los bloques de tierra comprimida se experimentó con diferentes cantidades para ver los efectos favorables y negativos de usar una pequeña, normal o abundante cantidad de ocre, en los cuadros estadísticos de los resultados se puede evidenciar esto mediante la descripción de los bloques fabricados correctamente.

2.2.4 Estética

La estética es una rama de la filosofía, también es dominada la teoría del arte; estudia de manera objetiva la percepción y la esencia de la belleza; así mismo se involucra con la subjetividad, por lo que se relaciona con los sentidos que cada persona experimenta al observar, siente y emite juicios personales en cada obra de arte.

2.2.4.1 La Estética en la Arquitectura

La estética es aquella disciplina que estudia el arte de la belleza y esta se percibe con objetividad, independientemente de la manera de pensar y de sentir por cada sujeto y definido la belleza por Santo Tomás de Aquino. Suma Teológica *“La belleza es aquello que agrada a la vista”*; por ello la arquitectura no puede ser ajena de la estética, ya que esta la emblematiza y embellece. Como lo señala Álvaro Gómez Almorochó en el artículo (La Arquitectura y la Estética en la perspectiva de un mundo globalizado, 2003) definiéndolo *“La belleza de la Arquitectura es un valor innegable que manifiesta la potencialidad y la creatividad humana en transcendentales y magnificentes obras, como la pirámides de Egipto, La Capilla Sixtina, La Opera de Sídney o el Museo Guggenheim de Bilbao que hacen parte de la historia de la Humanidad por su expresionismo estético y jamás pasarán inadvertidas como símbolos y referentes de la grandeza humana”*.

2.2.4.2 La estética en los Bloques de Tierra Comprimida

La estética también se puede encontrar en el desarrollo de los bloques de tierra comprimida , embelleciendo los espacios interiores y exteriores, con acabados a cara vista así como lo manifiesta (Minke, 2014) en su libro “Muro de Barro” donde menciona al BTC como Muros de ladrillo crudo sin cocer, resaltando que estos ladrillos crudos generan espacios adecuados para la mampostería utilizadas como vistas interiores de las viviendas, mostrándolos como una cascara abierta para dar así un mayor valor estético, además de equilibrar la humedad en los espacios interiores por la mayor cantidad de arcilla utilizada en su composición. Tanto así son sus propiedades ventajosas en la bioconstrucción, como en la arquitectura, que mostrándolas en su forma original nos brindan revestimientos originales y embellecidos.

Figura 9: Acabados Cara Vista de BTC



Fuente: Libro “Muro de Barro”, Minke, Gernot

2.2.4.3 La estética en la composición

En el momento de diseñar se considera una serie de conceptos e ideas generatrices, en base a temas de composición arquitectónicos con el fin de proporcionar una volumetría armoniosa, estética y funcional.

En el libro (Roger H. Clark, 1997) titulado “Arquitectura: Temas de composición – segunda edición” menciona el interés de relacionar la historia con la arquitectura a través de recopilaciones de arquitectos reconocidos. Este análisis de estudio busca una teoría que trascienda el momento y revele una idea generatriz que represente una clase de tiempo, función y de estilo la cual llevara a un enfoque nominalmente diversos. Este manuscrito refiere de 88 edificios de 23 arquitectos a estudiar la cual constara de dos partes; la primera parte cuenta con datos del proyecto, emplazamiento, planta, secciones y alzado, la segunda, de diagramas analíticos la cual seleccionaron 11 aspectos pertenecientes a la más extensa gama de características; primero individualmente y después relacionándose entre sí.

Los aspectos escogidos para el análisis son: la estructura, la iluminación natural, la masa, las relaciones de la planta y las secciones, de la circulación y el espacio-uso, de la unidad y el conjunto, lo repetitivo y lo singular, la simetría y el equilibrio, la geometría, la adición y la sustracción y la jerarquía.

La estructura; es el esqueleto, reforzamiento y apoyo en las construcciones, estas pueden ser columnar, plano o la combinación de ambas que el profesional puede utilizar para reforzar el diseño, así como definir espacios y articulaciones, generando movimiento en la composición del solido a proyectarse.

Iluminación Natural; es la luz penetrando en el interior del lugar de manera que sirva para percibir los espacios, esto va a influir en la cantidad, el modo, el color y textura de entrada natural o artificial a la masa y volumen, ya sea con la intención del diseñador.

Masa; es la forma tridimensional integro con el cual se percibe el proyecto. Con ello tiene la capacidad de definir y articular espacios exteriores, así como adaptar el emplazamiento, identificar el acceso y circulación, destacando la arquitectura en todos los aspectos.

Relación entre la planta, la sección o el alzado; la planta es útil para organizar actividades se considera como generatriz de la forma, resaltando las zonas de paso o de reposo. El alzado y la sección es la percepción con una visión frontal del edificio a proyectarse. Todos estos aspectos concluyen en la ayuda de comprendes el volumen.

Relación entre la circulación y el espacio-uso; son los componentes dinámicos y estáticos más relevantes de la arquitectura, el espacio-uso, hace referencia a la función, la circulación que enlaza el diseño, mediante las articulaciones, esto determinará como la persona desarrolla la experiencia del edificio, con ello la percepción de los otros elementos compositivos resaltarán.

Relación entre la unidad y el conjunto; la obra arquitectónica debe ser considerada como un conjunto unitario, la unidad es una entidad perteneciente a un edificio, estos edificios pueden solo comprender de la unidad, y esa equivale a un conjunto.

Relación entre lo repetitivo y lo singular; son aquellos componentes espaciales y formales los cuales se traducen en entidades múltiples o únicas que se proyectan para formar en volumen arquitectónico.

Simetría y equilibrio; son piezas claves de composición de la arquitectura, el equilibrio es estabilidad perceptiva y conceptual; la simetría es una forma específica del equilibrio. El equilibrio existe en razón de las diferencias que muestran los atributos, la simetría existe cuando la misma cantidad se presenta en ambos lados en la línea de equilibrio.

Geometría; en la historia de la arquitectura nos enseña que la geometría fue una herramienta de diseño desde sus inicios, la geometría está relacionado con las medidas, cantidades, proporciones, formas complejas y espaciales plasmados en el proyecto.

Adición y sustracción; esto se desarrolla al proceso de agregar o segregar formas construidas para la creación de la arquitectura. Refiere a congregar unidades que constituye un conjunto o sustraer estas de un conjunto para identificar y reincorporar, así plasmar el proyecto.

Jerarquía; es el cambio ordenado, compone de escalas, menor-mayor, abierto-cerrado, publico-privado, que permiten el dominio de la forma, espacio en un determinado tiempo.

2.2.4.4 La estética en las viviendas sociales

Las viviendas sociales cumplen como función principal satisfacer necesidades básicas a un gran número de personas socioeconómica de bajos recursos, sin embargo, eso ha llevado a la simplicidad de las propuestas arquitectónicas, buscando abaratar constantemente costos en las construcciones, sin considerar lo estético en muchas de estas viviendas. En la revista (Una estética de la vivienda de interés social: desarrollos progresivos en Palmira, Colombia (2000-2017), 2019) señala como eje principal lo estético en las viviendas de interés social, basándose en tres ejes fundamentales que son: percepción, forma y función, relación planteado por Vitruvio sobre la belleza Arquitectónica (García, 1995).

La investigación se desarrolla en el proceso de observación, levantamientos fotográficos realizados a tres barrios de Colombia, así mismo como entrevistas a los usuarios y constructoras dedicadas a la construcción de viviendas de interés social, con la finalidad de abstraer parámetros de solución para facilitar su inclusión y orientación en futuras propuestas urbanísticas de viviendas de interés social.

Los proyectos de viviendas de interés social se presentaron en 5 categorías, sin embargo, solo se llevaron a realizar las **Viviendas con un Solo Nivel**, unificando sala, comedor y cocina, patio de servicio en la parte inferior, un baño para uso privado y social, las habitaciones dimensionalmente limitada, con la intención de futuras ampliaciones para un segundo nivel. Por otro lado, las **Viviendas con Dos Niveles**, la distribución de los espacios dentro de ella fue más amplias dejando en el primer nivel la zona social mientras en el segundo nivel el privado. Todas estas propuestas de diseño sufrieron modificaciones subjetivas a través de los años, asociando las necesidades individuales y sus percepciones del entorno urbano basado en sus costumbres y economía de cada uno de los usuarios. Poniendo en tela de juicio las condiciones financieras de la población beneficiaria y la verdadera finalidad a quienes está dirigido estas viviendas con bajos recursos económicos, ya que se puede ver que las modificaciones alcanzan doblar su inversión del valor original de la vivienda, obteniendo como respuesta por los usuarios que señalan como proyectos inacabados. Es así donde el Estado debe intervenir fiscalizando y regulando estas modificaciones. Sin embargo, se manifiesta que los encargados de controlar los desarrollos progresivos, ejerce una deficiencia labor sobre estos proyectos de vivienda.

Por el cual se llega a la conclusión que el espacio de interacción debe adaptarse a variables subjetivas y culturales que permita penetrar en la percepción, en su forma y en su función, aunque estas se basan en parámetros subjetivos de una estética individual, consolidando

mediante patrones de una estética comunitaria conformada por distintas clases y naturalezas.

2.2.5 Construcción con BTC

Las ventajas de construir con los Bloque de Tierra comprimida son:

- Fácil y práctico
- Económicos
- Ahorro en tiempo
- Mano de obra no calificada

2.2.5.1 Estructuras

2.2.5.1.1 Trabajos Preliminares

- **Trazo, Niveles y Replanteo**

Descripción de trabajos:

La partida comprende el trazo, replanteo y niveles que tiene el proyecto en el terreno. Este trabajo será realizado en forma inicial, para verificar la compatibilidad del proyecto con el real trazo y luego se realizará periódicamente o cada vez que las necesidades del proyecto lo requieran.

Calidad de materiales:

Los materiales a ser utilizados en esta partida deberán estar en perfectas condiciones de uso, los equipos utilizados para el trazo y obtención de niveles deberán estar perfectamente calibrados a fin de evitar la acumulación de error durante la ejecución de esta partida.

Proceso constructivo:

El trabajo se realizará verificando las dimensiones en planta y niveles que tenga la edificación y hayan sido entregado en el proyecto.

Se procederá en forma manual utilizando wincha, jalones, yeso y estacas.

Sistema de control de calidad:

Los trazos, niveles y replanteos deberán coincidir exactamente con los planos del proyecto; así mismo se deberá respetar las cotas y las

medidas indicadas en cada una de las etapas del procedimiento de intervención de la obra.

2.2.5.1.2 Movimiento de Tierras

- **Excavación de zanjas para zapatas y cimientos corridos**

Descripción de los trabajos

Esta partida se refiere a la forma como debe ejecutarse la excavación en las zonas donde se requiere realizar la construcción nueva, reparación o reforzamiento de cimientos y zapatas.

Método de construcción

Para comenzar en el colocado de columnas, es necesario las excavaciones de zanjas para zapatas y cimientos corridos, previo marcado, la cual se debe tener en cuenta las dimensiones y medidas de nivelación indicados en los planos y en las especificaciones técnicas detallados en ellas mismas.

Estas pueden ser ejecutadas mediante maquinarias o en caso contrario manualmente. Teniendo siempre en consideración las dimensiones ya indicadas para la colocación de los aceros, del cual en el fondo de todas las excavaciones deben de quedar limpio y nivelado. Para ello se tiene un margen mínimo de profundidad la cual será de 80 cm y en el caso del ancho un mínimo de 40 cm.

- **Eliminación de material excedente**

Descripción de los trabajos

Después de haber concluido con la excavación de zanjas para zapatas y para los cimientos corridos y antes de proceder a encofrar, se debe eliminar el material excedente que no hubiera sido utilizado en los rellenos, se debe retirar todo tipo de desmontes de la obra, dejando así la zona libre de escombros para proceder con las demás actividades.

Método de realización

La manera de eliminar todo el material excedente es transportarlo mediante maquina o manualmente con la utilización de carretillas, tal fuera el caso no existiera en muchas cantidades, a los botaderos previamente establecidos en obra con autorización.

- **Nivelación Interior y Apisonado**

Descripción de los trabajos

En esta partida consiste en dejar todas las excavaciones a un solo nivel, para proceder a los siguientes trabajos.

Métodos de realización

Para la nivelación en los interiores de todas las excavaciones deberán perfilarse, así mismo limpiarse, con el fin de mantener un solo nivel para cerciorarse que todos estén en un solo nivel.

2.2.5.1.3 Obras de Concreto Simple

- **Concreto 1:10 + 30% para cimiento corrido**

Descripción

Se entiende para esta denominación a los elementos de concreto ciclópeo que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terreno el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos, de allí que deviene su nombre.

Proceso constructivo

Llevarán cimientos corridos en los muros y gradas que se apoyan sobre el terreno. Serán de concreto ciclópeo, cemento - hormigón mezclados en proporción 1:10, el batido de estos materiales se hará necesariamente utilizando mezcladoras mecánicas debiendo efectuarse esta operación como mínimo durante un minuto por cada carga.

Para la preparación del concreto sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de material orgánico y otras impurezas que puedan dañar el concreto.

Se agregará piedra de río, limpia con un volumen que no exceda el 30% y con un tamaño máximo de 15 cm. de diámetro.

El concreto podrá colocarse directamente en las excavaciones sin encofrado, cuando no existan posibilidades de derrumbe, se humedecerán las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocarán las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Todas las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se toquen sus extremos.

Métodos de medición

Se medirá esta partida por unidad de metro cubico (m3), considerando el largo por el ancho y por el alto de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

- **Concreto 1:8 + 25% para sobrecimiento**

Descripción

Vienen a ser la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresales de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería, además sirven de protección de la parte inferior de los muros, y lo aísla de la humedad o de cualquier otro agente externo.

Los cimientos corridos, llevarán sobre cimientos en todos los muros siendo sus dimensiones las indicadas en los planos correspondientes

Proceso constructivo

Los sobre cimientos serán construidos con concreto de 1:8 + 25% P.M., de acuerdo a su ancho y altura, ubicarlos en los planos de estructuras.

El encofrado podrá sacarse a los 4 días de haberse llenado el sobre cimiento, luego del fraguado inicial se curará este por medio de constantes baños de agua durante 3 días como mínimo.

La cara superior del sobrecimiento deberá ser lo más nivelada posible, lo cual garantizará el regular acomodo de los adobes, ladrillos, bloquetas, etc.

Materiales para el concreto

Cemento: todo cemento a usarse debe ser cemento Portland tipo I de marca acreditada y conforme a las pruebas de AST-C-150; y deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja en todo momento contra la humedad cual fuera su origen y debe ser accesible para su inspección e identificación

Agregado fino: Deberá ser limpia, silicosa y lavada de partículas duras, fuertes, resistentes y lustrosos libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves con tamaño

máximo de 3/16" y cumplir normas establecidas en la especificación de ASTM C-330. La arena utilizada en la mezcla de concreto será bien graduada según especificaciones de ASTM C-136 cuyo módulo de finesa estará comprendido entre 2.50 y 2.90

Agregado grueso: Deberá ser grava o piedra chancada de grano duro y compacto. La piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánico o barro.

Hormigón: Será un material de río o de cantera compuesto de partículas duras, resistentes y limpias, libre de sustancias perjudiciales. El hormigón será sometido a una prueba de control semanal para verificar granulometría uniforme entre las mallas de las especificaciones indicadas.

Agua: Deberá ser fresca y limpia. a prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a las normas ASTM C-109,ASTM C-70.

Métodos de medición

Se mide por la unidad de (M3) con aproximación de 02 decimales es decir por área (longitud x ancho x altura), la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

El volumen total de concreto se calcula sumando los volúmenes parciales de los diversos elementos.

- **Encofrado (incl. habilitación de madera) para sobrecimiento**

Descripción

Viene a ser una estructura temporal, construida para contener que sirve para dar forma a la masa de concreto en su etapa de endurecimiento, dará forma al sobrecimiento que permitirá proteger la parte inferior del muro de la humedad y de otros agentes a fin de evitar su pronto deterioro.

Proceso constructivo

Se ejecutará con madera corriente, uniéndose una madera a la otra con alambre N° 08 y clavos de 3" a los listones que van en forma transversal al sentido de las maderas, en el encofrado de

sobrecimientos se usan dos juegos de encofrados que vayan paralelos y a plomada; para tal efecto se determinará el desarrollo de la superficie de contacto directo entre el molde o encofrado y el concreto.

Métodos de medición

Se mide por la unidad de (M2) con aproximación de 02 decimales es decir por área (largo x ancho).

Como norma general, los encofrados se miden por el área de contacto entre el concreto y la madera

- **Falso pisos de concreto 1:10 e=4"**

Descripción de los trabajos

Esta obra muerta se considera en los ambientes en que está señalado materiales pegados como acabado de pisos.

Método de construcción

Este falso piso se colocará sobre la superficie perfectamente humedecida de la fundación debidamente compactada.

La nivelación debe ser precisa, para la cual será indispensable colocar reglas adecuadas a fin de asegurar un acabado plano por medio de cintas debidamente alineadas y controladas respecto al nivel general de los pisos.

El terminado será rugosos a fin de obtener una buena adherencia en la capa.

Calidad de los materiales

Sistemas de control de calidad

Espesores: a. Espesor mínimo: 10 cms.

Proporciones de mezcla: Se usará concreto de 1:10.

2.2.5.1.4 Columnas

Descripción

Las columnas estarán representadas mediante pilares, que forman cuatro bloques de tierra comprimida (BTC), originando un vacío en el interior, en donde estará añadido la armadura de acero, de acuerdo a los planos de estructuras, así mismo se vaciará el concreto con una mezcla de agua y cemento - arena y piedra (preparados en una mezcladora mecánica).

Proceso constructivo

Las columnas serán mediante pilares de cuatro BTC, en las esquinas se colocará acero, y luego se colocará los BTC junto con el concreto para así adherirse a la base, para que quede nivelado es necesario el uso de un nivel de mano y así continuar los siguientes pasos.

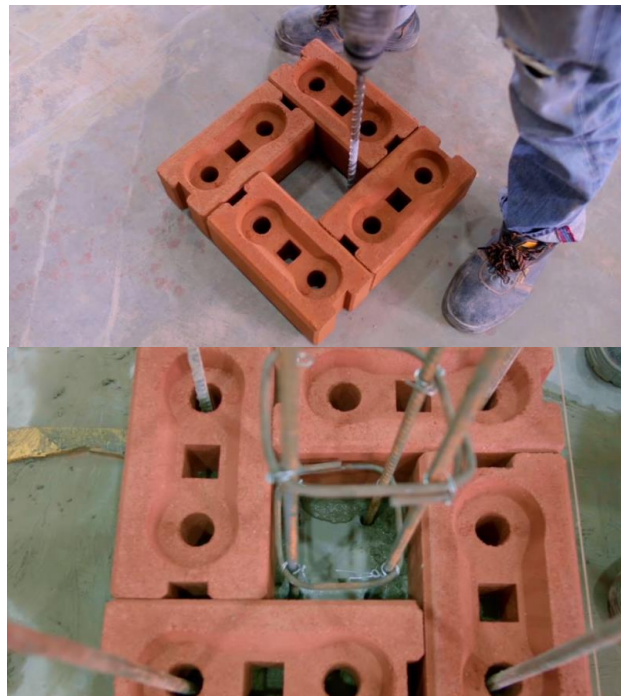
Figura 10: Nivelado de bloques para columnas



Fuente: MyIB Tutorial

Lo cual generará un vacío en ellos, donde se añadirá la armadura de acero, que usualmente se utiliza en las construcciones tradicionales, esto reforzará la estructura.

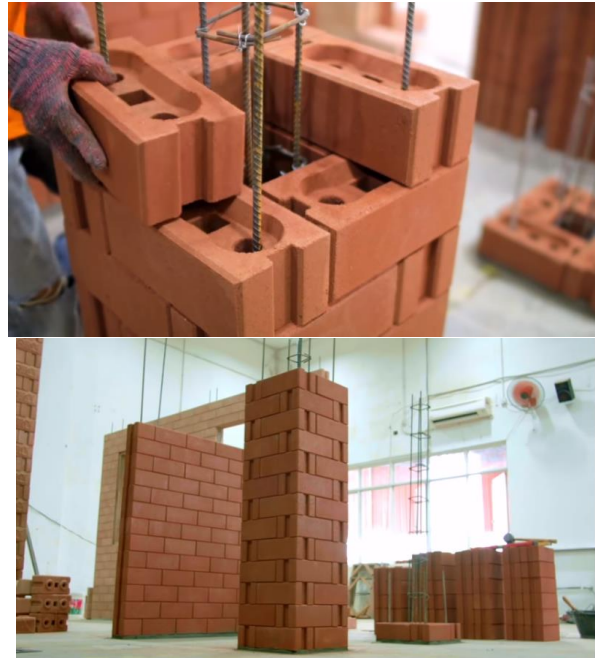
Figura 11: colocado de aceros en el medio de los bloques, para su reforzamiento



Fuente: MyIB Tutorial

Luego simplemente se sobrepondrá de manera alternada cada BTC hasta la altura indicada en los planos.

Figura 12: Colocado de BTC en columna



Fuente: MyIB Tutorial

Materiales

BTC

Sera una de los materiales principales que se utilizara para la realización de las columnas

Cemento

El cemento a usar para las columnas será Portland tipo I o normal de acuerdo a la clasificación usada, normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg o 94 libras por bolsa. El peso del cemento en bolsas no debe tener una variación de más del 1% del peso indicado.

Agua

El agua que se empleará en la mezcla para el concreto de columnas, será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas y otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero, tampoco debe contener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando

cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

Agregados

Los agregados que se usarán son: el agregado fino o inerte (arena) y el agregado grueso (piedra partida). Ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Arena

Debe cumplir los siguientes requisitos:

Será limpia, de grano rugoso y resistente. No contendrá un porcentaje con respecto al peso total de más del 5% de material que pase por el tamiz No. 200 (Serie USA) en caso contrario el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente. El porcentaje total de arena en la mezcla puede variar entre 30 y 46% de tal manera que de la consistencia deseada al concreto para el trabajo que se requiera.

Piedra partida

El agregado grueso puede ser piedra partida o grava limpia libre de partículas de arcilla plástica en su superficie y proveniente de rocas que no se encuentran en proceso de descomposición.

El tamaño máximo será de 1 1/2" para el concreto armado.

Mezclado del concreto

Antes del preparado del concreto, el equipo para el mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo de mezclado que haya estado guardado desde el día anterior será eliminada y se llenarán nuevamente con agua limpia y fresca.

El concreto para columnas, deberá ser mezclado sólo en cantidades que se vayan a usar de inmediato, el concreto excedente o no usado deberá ser eliminado.

Colocación del concreto

El concreto se colocará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando la segregación debida a manipuleos o movimientos excesivos; el vaciado se hará a velocidades que el concreto se conserve todo el tiempo en estado plástico y fluya fácilmente entre los espacios en las varillas.

Cuando se vacíe concreto en columnas se deberá evitar que golpee contra las formas ya que esto produce segregación; la práctica correcta es que caiga nítidamente en el centro de la sección. Para ello se puede usar aditamentos especiales

Consolidación del concreto

La consolidación se hará de preferencia mediante vibradores, los que deben funcionar a la velocidad mínima recomendada por el fabricante. El Inspector vigilará de modo que la operación de vibración del concreto tome solamente el tiempo suficiente para su adecuada consolidación, que se manifiesta cuando una delgada película de mortero aparece en la superficie del concreto y todavía se alcanza a ver el agregado grueso rodeado de mortero. El tiempo de aplicación del vibrador será de 5 a 15 segundos.

Curado del concreto

El concreto deberá ser curado por lo menos 7 días durante los cuales se mantendrá el concreto sobre los 15 grados centígrados y en condición húmeda, a partir de las 10 o 12 horas del vaciado.

Cuando el sol está actuando directamente, sobre los elementos verticales como las columnas, se les regarán continuamente de manera que les caiga el agua en forma de lluvia.

METODOS DE MEDICION

El concreto para columnas, se mide por la unidad de (M3)

2.2.5.1.5 Muros

Descripción

En colocación de muros en con el material constructivo BTC, para ello se debe utilizar bloques enteros, así como de la mitad, teniendo en consideración los vacíos de ventanas y puertas.

Proceso constructivo

Los muros al igual que las columnas en necesario que en la base se adhiera los BTC con concreto. Prosiguiendo con la colocación de ladrillos uno encima del otro de manera alternadamente. Luego para mejorar la resistencia del muro se coloca aceros vertical y horizontal, a una distancia de 1.00 m o 1.20 m. fijándolos con mezcla de concreto.

Figura 13: colocado de BTC para muros, con apoyo de acero verticales



Fuente: Habitat Verde - Sitio web

Figura 14: Nivelación mediante un hilo para el colocado de los BTC en muros



Fuente: Habitat Verde - Sitio web

2.2.5.2 Arquitectura

2.2.5.2.1 Piso de concreto pulido y bruñado

Especificación

Será de concreto simple, mezcla de cemento y hormigón e = 4" en proporción 1:2 en los ambientes que señala el plano. Se ejecutará encima de un falso piso de concreto nivelado y emparejado.

La nivelación será a base de reglas que garantice una superficie plana y uniforme.

Método de medición

El trabajo ejecutado será medido en metros cuadrados (m²)

2.2.5.2.2 Piso de Loseta Cerámica de 30 x 30 pegado con pegamento blanco y fragua de porcelana

Especificaciones

Se colocará en los ambientes según indiquen los planos.

Se deberá tener en cuenta los niveles de acabados de los ambientes adyacentes.

La cerámica es colocará sobre la superficie perfectamente nivelada de acuerdo a los niveles indicados en los planos.

Las Cerámicas serán de fábrica, de dimensiones exactas 0.30 x 0.30 mts, de alto tránsito de calidad primera, de color claro de preferencia y se ubicarán en los pisos según indiquen los planos del proyecto

Método de medición

Se medirá esta partida por unidad de metro cuadrado (m²)

2.2.5.2.3 Ventanas sistema nova incluye vidrio e=6mm color gris

Materiales

Las ventanas de aluminio serán con vidrio templado serán confeccionadas de acuerdo a los detalles de los planos y la calidad especificada de los insumos a utilizar.

Equipos y herramientas

Para la correcta ejecución de los trabajos, el personal encargado de los trabajos deberá contar con sus herramientas habituales para desarrollar estos tipos de trabajos.

El encargado de la instalación de los respectivos vanos se suministrará con las herramientas y equipos necesarios para realizar este tipo de trabajo.

Ejecución

Este capítulo se refiere a la completa adquisición y colocación de todos los materiales, implementos relacionados con las superficies vidriadas que para la iluminación de locales se han adoptado en el proyecto. Los vidrios serán de óptima calidad.

Control

Control de Ejecución

Se verificará la adecuada colocación de las ventanas con sistema templado con sus respectivos accesorios, las cuales se encuentren firmes y estables.

Espesor

Los vidrios deberán ser del tipo incoloros de 6 mm de espesor.

Terminado

Las condiciones de terminado de la superficie deben ser verificadas visualmente. El aspecto visual debe mostrar los vidrios debidamente colocados en las ventanas de aluminio.

Aceptación de los trabajos

Basado en el Control Técnico

Los trabajos ejecutados se aceptan desde el punto de vista Técnico siempre y cuando cumplan con las siguientes tolerancias: Que las puertas y ventanas con marcos de aluminio sean de primera calidad.

Basado en el Control de Ejecución

Si se cumplen con la ejecución de acuerdo a las indicaciones. Cuando las cerraduras a usarse en las ventanas cumplan con los requisitos mínimos de garantizar una buena calidad de trabajo, del mismo modo se verificará las mismas condiciones con todos los trabajos relacionados a instalación de vanos con aluminio.

2.2.5.2.4 Puertas de Madera Apanelada

Descripción

Para la confección de los marcos, así como de los tableros que conforman la puerta, se empleará madera cedro, de calidad adecuada y sin estar afectada por insectos xilófagos.

Los elementos de madera serán cuidadosamente protegidos para que no reciban abolladuras y manchas hasta la entrega total de la obra.

Proceso de ejecución

Los elementos de madera serán cuidadosamente protegidos para que no reciban abolladuras y manchas hasta la entrega total de la obra.

Serán apaneladas por realizarse toda la puerta de madera de tornillo de acuerdo al diseño establecido.

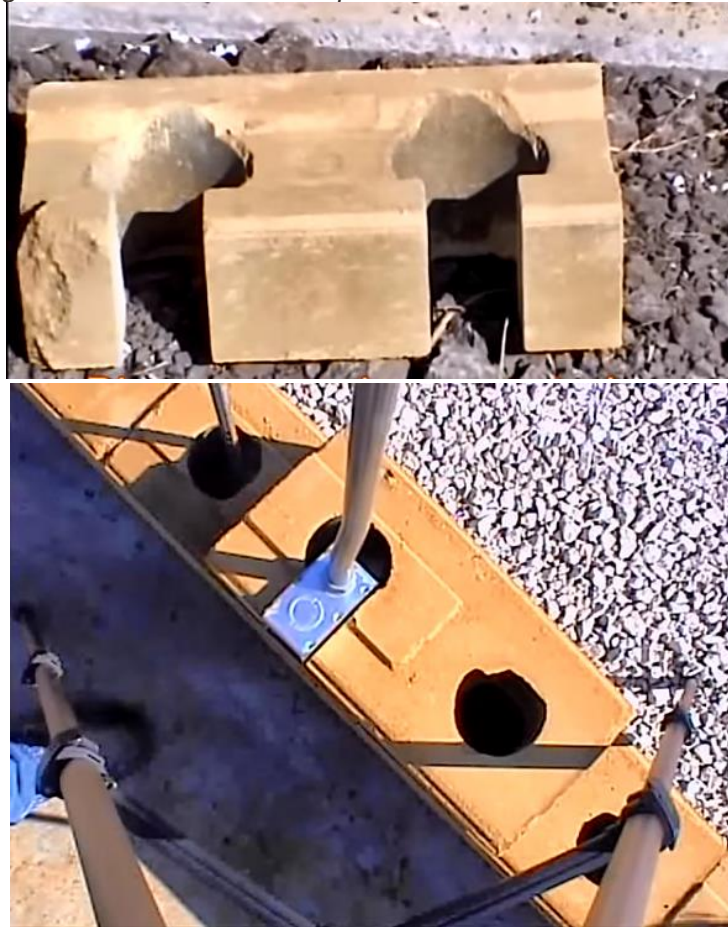
Método de medición.

Se mide por la unidad de (M2).

2.2.5.3 Instalaciones eléctricas y sanitarias

Para colocar los accesorios de las instalaciones eléctricas se puede cortar el bloque y de esa manera los accesorios encajan perfectamente.

Figura 15: Cortado de BTC para accesorios de instalaciones



2.2.6 Comparación de Materiales, Costos frente a los materiales convencionales

El estudio de los Bloques de tierra comprima en el extranjero ha sido investigado minuciosamente, uno de esos países es Malasia, arquitectos e ingenieros ofrecen promoción y venta del material bioconstructivo, con la

empresa llamada (Myib). Mediante ella podemos darnos cuenta a todas las pruebas que ha sido sometida con respecto a su resistencia, durabilidad, etc.

De tal modo, como todo material nuevo en el mercado, se ha comparado costos y ventajas en el sistema constructivo frente a otros materiales convencionales existentes en el mercado, teniendo como principal competidor los ladrillos artesanales.

Dado los resultados genera un alto grado de confianza para impulsar al mercado local y nacional el uso de los Bloques de Tierra Comprimida, teniendo construcciones modernas, bellas y a bajo costo.

2.2.6.1 Comparación de otros materiales de construcción frente al BTC

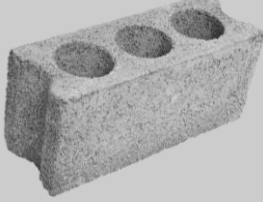
Tabla 3: Comparación de materiales: Ladrillo de arcilla-BTC

LADRILLO DE ARCILLA	CONSTRUCCIÓN			BTC
	Débiles	Fuerza	Más fuerte	
	Costoso	Costo material	Barato	
	Costoso	Sistema de Construcción	Barato	
	Lento	Tiempo de construcción	Rápido	
	Caliente	Temperatura del edificio	Frio	
	No	Valor estético	Si	
	Trabajador	Especialización	Trabajo que no requiere Especialización	
	Débiles	Durabilidad	Fuerte	
	PRODUCCIÓN			
	Barato	Costo de la maquina	Costoso	
	Vibración	Método	Comprimir	
	Alto	Uso de cemento	Bajo	
	Bajo	Saber cómo requerimiento	Alto	

Fuente: (Myib)

Tabla 4: Comparación de materiales: Bloque hueco de Hormigón-BTC

BLOQUE HUECO DE HORMIGON	CONSTRUCCIÓN			BTC
	Débiles	Fuerza	Más fuerte	
	Costoso	Costo material	Barato	

	Costoso	Sistema de Construcción	Barato	
	Lento	Tiempo de construcción	Rápido	
	Caliente	Temperatura del edificio	Frio	
	No	Valor estético	Si	
	Trabajador	Especialización	Trabajo que no requiere Especialización	
	Débiles	Durabilidad	Fuerte	
	PRODUCCIÓN			
	Barato	Costo de la maquina	Costoso	
	Vibración	Método	Comprimir	
	Alto	Uso de cemento	Bajo	
	Bajo	Saber cómo requerimiento	Alto	

Fuente: (Myib)

Tabla 5: Comparación de materiales: Ladrillo de cemento-BTC

LADRILLO DE CEMENTO	CONSTRUCCIÓN			BTC
	Débiles	Fuerza	Más fuerte	
	Costoso	Costo material	Barato	
	Costoso	Sistema de Construcción	Barato	
	Lento	Tiempo de construcción	Rápido	
	Caliente	Temperatura del edificio	Frio	
	No	Valor estético	Si	
	Trabajador	Especialización	Trabajo que no requiere Especialización	
	Débiles	Durabilidad	Fuerte	
	PRODUCCIÓN			
	Barato	Costo de la maquina	Costoso	
	Vibración	Método	Comprimir	
	Alto	Uso de cemento	Bajo	
Bajo	Saber cómo requerimiento	Alto		

Fuente: (Myib)

Tabla 6: Comparación de materiales: Ladrillo de arena-BTC

LADRILLO DE ARENA	CONSTRUCCIÓN	BTC
--------------------------	---------------------	------------

	Débiles	Fuerza	Más fuerte	
	Costoso	Costo material	Barato	
	Costoso	Sistema de Construcción	Barato	
	Lento	Tiempo de construcción	Rápido	
	Caliente	Temperatura del edificio	Frio	
	No	Valor estético	Si	
	Trabajador	Especialización	Trabajo que no requiere Especialización	
	Débiles	Durabilidad	Fuerte	
	PRODUCCIÓN			
	Barato	Costo de la maquina	Costoso	
	Vibración	Método	Comprimir	
	Alto	Uso de cemento	Bajo	
	Bajo	Saber cómo requerimiento	Alto	

Fuente: (Myib)

Tabla 7: Comparación de materiales: Bloque ligero-BTC

BLOQUE LIGERO	CONSTRUCCIÓN			BTC
	Débiles	Fuerza	Más fuerte	
	Costoso	Costo material	Barato	
	Costoso	Sistema de Construcción	Barato	
	Lento	Tiempo de construcción	Rápido	
	Caliente	Temperatura del edificio	Frio	
	No	Valor estético	Si	
	Trabajador	Especialización	Trabajo que no requiere Especialización	
	Débiles	Durabilidad	Fuerte	
	PRODUCCIÓN			
	Barato	Costo de la maquina	Costoso	
	Vibración	Método	Comprimir	
	Alto	Uso de cemento	Bajo	
	Bajo	Saber cómo requerimiento	Alto	

Fuente: (Myib)

Tabla 8: Comparación de materiales: Panel de Hormigón Prefabricado-BTC



PANEL DE HORMIGÓN PREFABRICADO	CONSTRUCCIÓN			BTC
	Más fuerte	Fuerza	Más fuerte	
	Costoso	Costo material	Barato	
	Costoso	Sistema de Construcción	Barato	
	Rápido	Tiempo de construcción	Rápido	
	Caliente	Temperatura del edificio	Frio	
	No	Valor estético	Si	
	Especialista	Especialización	Trabajo que no requiere Especialización	
	Débiles	Durabilidad	Fuerte	
	Si	Instalación de grúas	No	
	No	Flexibilidad de diseño	Si	
	PRODUCCIÓN			
	Barato	Costo de la maquina	Costoso	
	Vibración	Método	Comprimir	
	Alto	Uso de cemento	Bajo	
	Bajo	Saber cómo requerimiento	Alto	

Fuente: (Myib)

Podemos concluir que los bloques de tierra comprimida, frente a los otros materiales de construcción convencionales existentes, son mucho más accesibles ya que no solo se ahorra en costos de fabricación, ya que se puede realizar estos bloques en situ ahorrando en traslado de materiales, sino también en costo de construcción, ya que se obvia partidas como tarrajeo, utilizando el material a cara vista, y en mano de obra calificada. Convirtiéndola en un material bioconstructivo rentable frente al mercado actual.

2.2.5.2. Comparación de costos de ladrillos artesanales frente al BTC

Tabla 9: Comparación en velocidad y costo en construcción: Ladrillos convencionales-BTC

VELOCIDAD & COSTO POR M2 PARED DE CONSTRUCCIÓN		
		
Muro de Ladrillo convencional		BTC
164 min. = 2 h + 44 min (incluida pintura)	Velocidad	18 min (incluida pintura)
20.88	Costo	1.68
Realizado por mano calificada		

Fuente: (Myib)

Tabla 10: Comparación de cantidad de uso del cemento en construcción: Ladrillos convencionales-BTC

USO DEL CEMENTO POR M2 PARED EN LAS CONSTRUCCIÓN		
		
Muro de Ladrillo convencional		BTC
12.70 kg Por muro	Peso de cemento	4.8 kg Por muro


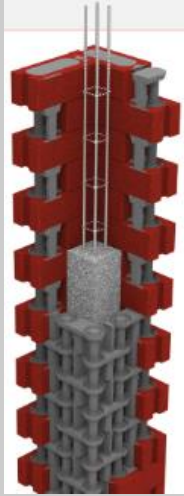
Fuente: (Myib)

Tabla 11: Comparación en el funcionamiento del uso de vigas: Ladrillos convencionales-BTC

USO DE VIGAS DE HORMIGÓN, FUNCIONAMIENTO POR M		
		
Viga convencional		BTC
--	Ladrillo	---
0.01 m3	Cemento	0.01 m3
0.01 m3	Arena	0.01 m3
0.03 m3	Agregar	0.03 m3
3.61 kg	Acero	3.61 kg
0.42 m2	Encofrado	0.42 m2


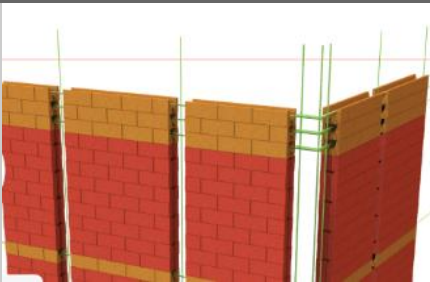
Fuente: (Myib)

Tabla 12: Comparación en el funcionamiento del uso de columnas: Ladrillos convencionales-BTC

COLUMNA, FUNCIONAMIENTO POR M		
		
Columna convencional		BTC
-	Ladrillo	3.00
0.06 m ³	Cemento	0.01 m ³
0.12 m ³	Arena	0.02 m ³
0.24 m ³	Agregar	0.03 m ³
12.21 kg	Acero	12.21 kg
4.50 m ²	Encofrado	--

Fuente: (Myib)

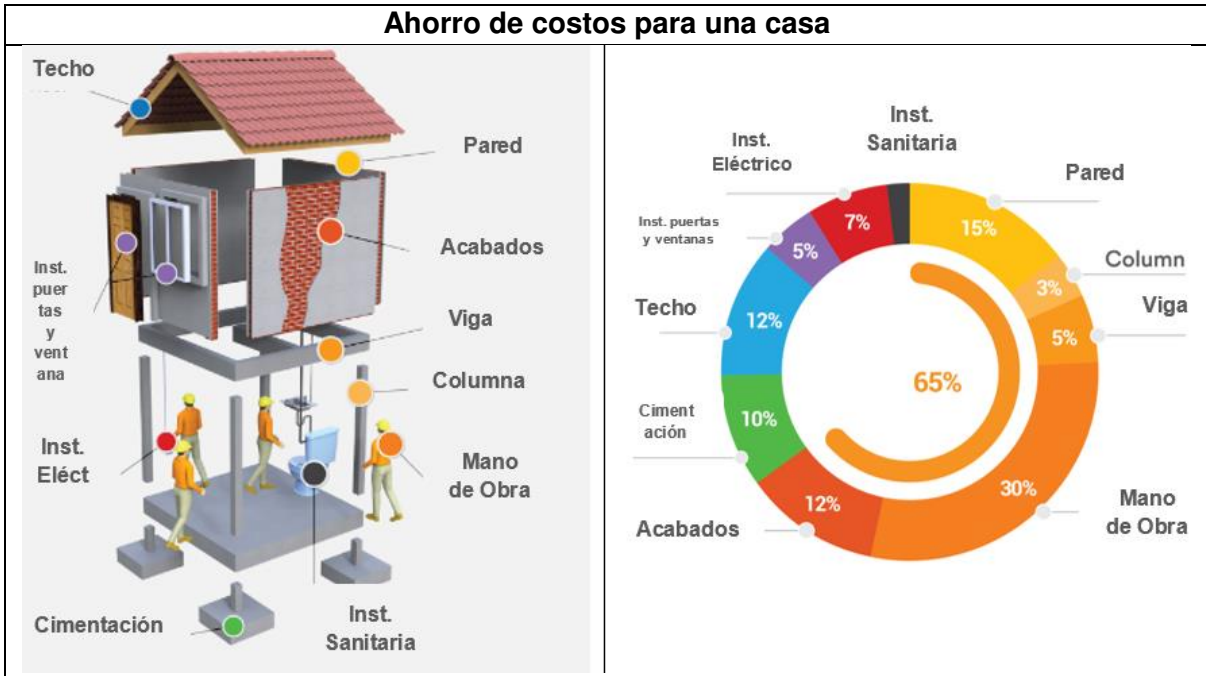
Tabla 13: Comparación en el funcionamiento del uso de junta de esquina: Ladrillos convencionales-BTC

JUNTA DE ESQUINA, FUNCIONAMIENTO DE 2 M		
		
Junta de esquina convencional		BTC
7.6	Ladrillo	13.60
0.42 m ³	Cemento	0.19 m ³
1.19 m ³	Arena	0.06 m ³
0.27 m ³	Agregar	--
411 kg	Acero	27.77 kg

0.42 m2	Encofrado	--
---------	------------------	----

Fuente: (Myib)

Tabla 14: Ahorro de costo general para una vivienda



Fuente: (Myib)

Frente a los cuadros comparativos podemos observar que el ahorro en costo de realizar un proyecto de vivienda es mucho más económico, ahorrando en materiales de construcción como en cemento, acero y agregados.

2.2.6. Vivienda de Interés Social

Una vivienda tiene diferentes tipos de definiciones y conceptos, según (Parra, 2016) en su tesis “La vivienda social en el Perú. Evaluación de las políticas y programas sobre vivienda de interés social. Caso de estudio: Programa “Techo Propio” señala a la vivienda como una “unidad básica de la ciudad” la cual debe ser un espacio de recreación e interacción social, mas no solo un espacio hecho por paredes y una cobertura techada, implica una interacción de convivencia en un espacio de reunión y confort.

(Parra, 2016) Denomina al término vivienda social como una “edificación básica habitable”, que consiste en el derecho a una vivienda digna, que contenga el confort necesario para las personas que lo habitan, la cual genere un ambiente de seguridad y privacidad en ellas. Señalando que estos

espacios deben ser diseñados arquitectónicamente y con la infraestructura adecuada.

Se tiene que tener en cuenta, actualmente la demanda de vivienda a bajo coste es mucho mayor, por lo que no solo son familias con hijos, que están dispuestos a obtener una vivienda, sino también jóvenes solteros, personas de la tercera edad, entre otros, por ello se debe diseñar viviendas para diferentes tipos de estilos de vida.

Cabe señalar que dentro de este concepto de vivienda social se debe contar con un saneamiento adecuado y buscar materiales de construcción que sean más económicos, prácticos y sobre todo bioconstructivos.

2.2.6.2. Diseño de una Vivienda de Interés Social

El diseño de una vivienda de interés social consta con la demanda de espacios requeridos por los diferentes tipos de usuarios, teniendo en cuenta básicamente que está dirigido a un usuario predominante con una estabilidad económica no muy alta.

En la revista de Arquitectura publicada por Pérez-Pérez, Alex Leandro (El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario, 2016) Señala lo siguiente *“La vivienda, particularmente la de interés social, constituye uno de los ejes más importantes en la planificación urbana, una vivienda adecuadamente diseñada en función de las características, necesidades y expectativas de los usuarios, su entorno y la relación con la ciudad, resulta esencial para el desarrollo psicológico y social, favorece la sustentabilidad urbana y contribuye a elevar el bienestar con un menor costo futuro, reduciendo a la vez el impacto ambiental. Sin embargo, los modelos para la gestión de la vivienda de interés social que dan predominado en América Latina durante las últimas décadas, generan soluciones orientadas hacia los aspectos cuantitativos, mientras que la calidad, y particularmente la del diseño, es subvalorada.”*

Basada en la teoría que para orientar un buen diseño arquitectónico, se debe tener en cuenta la psicología de los usuarios a quienes están

dirigidos, ya que si hablamos básicamente de vivienda, es un tema de necesidad fundamental para el ser humano, generando así una expectativa de vivienda, en donde al satisfacer esa necesidad se concluye así con una calidad de vivienda, basados en su estilo de vida que están acostumbrados y la posibilidad económica que pueden alcanzar, al igual que su entorno social, por ende convirtiéndola el diseño en una intervención que involucra no solo a nivel arquitectónico sino a nivel urbano.

2.2.6.3. Espacios de una Vivienda de Interés Social

Cuando se habla sobre vivienda social, se habla sobre un tema de nivel económico a quienes va dirigido, las cuales son personas con bajos recursos económicos, que tienen limitaciones para poder acceder a un financiamiento en cuanto a una vivienda, por lo tanto esto implica diseñar una vivienda con espacios pequeños y básicos para así ofrecer confort a las familias quienes lo van a adquirir. Por ello en el artículo de (VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL), menciona *“Las características de esa tipología habitacional en México son, entre otras, las siguientes: contar de 42 a 76 metros cuadrados de superficie edificada; un programa arquitectónico que incluye cocina-comedor, 1 a 2 recamaras, 1 baño, 1 lugar de estacionamiento y todos los servicios básicos. En teoría estas características en conjunto darían como resultado que la familia mexicana dispusiera de una vivienda digna, con los ambientes mínimos para poder realizar sus actividades íntimas y privadas a un bajo costo”*.

Es así que al realizar un proyecto de vivienda de interés social implica proponer soluciones de calidad funcional, ambiental y estético, como también es indispensable mencionar el tema económico, ya que habrá la necesidad de plantear materiales de construcción que puedan abaratar costos en su realización del proyecto.

En el diseño de ambientes se tiene la necesidad de espacios básicos reducidos, con el objetivo fundamental de optimizar costos y confort en las familias generando en ellas protección, seguridad y privacidad; entre estos espacios arquitectónicos de vivienda social (VIVIENDA

DE INTERÉS SOCIAL) escrito por Julio Cesar Alderete menciona los siguientes:

- a) **Pórtico:** Cubierta adosada a muro, se apoya en columnas y vigas, divide claramente el límite de la vivienda con el exterior, sirve como mirador, elemento independiente que sirve para enriquecer el espacio interior proyectándose con el exterior, así como el balcón o terraza.
- b) **Umbral:** Aquello que limita la parte interior con la exterior de la vivienda, se puede entender como el acceso principal de la casa, al entrar en ella origina un pequeño vestíbulo.
- c) **Vestíbulo:** Espacio de recepción y distribución para dirigirnos al interior de la vivienda.
- d) **Sala o estancia:** Es el espacio social de la vivienda, lugar donde se acoge a los visitantes, brindándoles una perspectiva de las personas que habitan en la vivienda, esta conviene una mayor altura de techo que el resto de espacios de la casa ya que dará la sensación de volumen, por ser el lugar donde se concentrará mayor número de personas.
- e) **Comedor:** Espacio de encuentro en el momento de ingerir los alimentos, centrado básicamente alrededor de una mesa, la forma conviene ser regular y centralizada, su techo conviene ser un poco más bajo que la sala y cocina, ya que servirá como un espacio interconectado entre esos dos espacios.
- f) **Cocina:** Es aquel espacio donde se realiza la preparación de alimentos este cuenta con dos áreas básicas que son la de trabajo, donde albergará la estufa, refrigerador y mesa de trabajo, y la despensa en donde se guardará los utensilios de cocina al igual que los alimentos no perecederos.
- g) **Baño:** Es el lugar íntimo de cada miembro del hogar ya que este servirá para el aseo personal, conviene que sea un lugar con acabados de fácil aseo, este espacio está compuesto por la ducha, excusado y el lavado, el lugar del baño debe estar ubicado en una zona común mas no directo a las zonas sociales.
- h) **Dormitorio:** Es otro espacio de intimidad en donde cada persona expresa su personalidad, lugar de descanso ya que consta de

una cama, mas este espacio con el baño no debe estar alejados, aunque puedan funcionar individualmente son indispensable estar cerca uno del otro. Espacio donde debe tener una buena ventilación y ambiente térmico, limitado por una puerta.

Uno de los puntos a tener en consideración en el momento de diseñar una vivienda social es satisfacer las necesidades del usuario de una manera armónica, siendo consientes en las dimensiones de cada espacio a diseñar, así como también el de abatir costo y tiempo en el momento de construir.

2.2.6.4. Tipología de Vivienda de Interés Social

Para resolver el diseño arquitectónico y urbano, debemos tomar como referencias de viviendas de interés sociales internacional y nacional en diferentes contextos, basados en investigaciones para así brindar una calidad de vivienda.

2.2.6.4.1. Vivienda de Interés Social en el Mundo

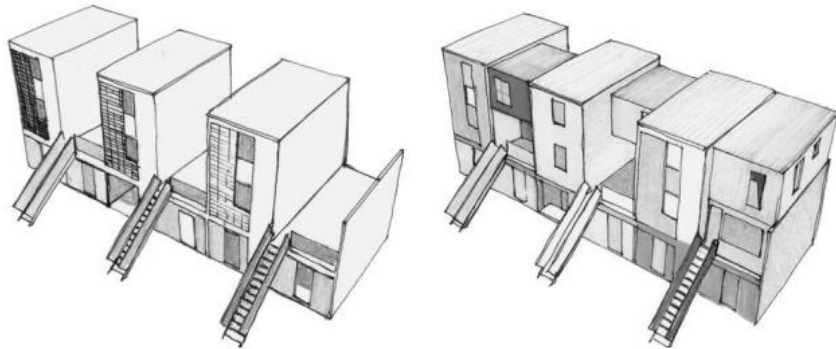
Un claro ejemplo que podemos tomar como referencia de vivienda de interés social a nivel internacional es Quinta Monroy (Perú, 2007) también mencionado en la revista de Arquitectura publicada por Pérez-Pérez, Alex Leandro (El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario, 2016). Construido en Iquique, Tarapacá, Chile en el año 2003, por el equipo de oficina de arquitectura ELEMENTAL liderada por Alejandro Aravena, que consistía diseñar un conjunto habitacional para 100 familias en un área de 500 m², adecuándose al programa específico del Ministerio de Vivienda llamado Vivienda Social Dinámica sin Deuda (VSDsD) que está dirigido a familias más pobres y que no cuentan con capacidad de endeudamiento, basándose en alguno parámetros económicos que consistía en poco presupuesto, que solo permitía diseñar viviendas de 30 m².

Otro de los percances que se tuvo era la dimensión del terreno a intervenir, que muy a pesar que era algo también en favor a los usuarios ya que este terreno se encontraba en un lugar céntrico de la ciudad la cual lo hacía mucho más accesible a los equipamientos de la misma, en cuanto a su valor de terreno su costo era 3 veces

más de lo que normalmente un terreno de vivienda social puede pagar, sin embargo en diseñar fue todo un reto ya que el tamaño de terreno que se disponía era muy pequeño.

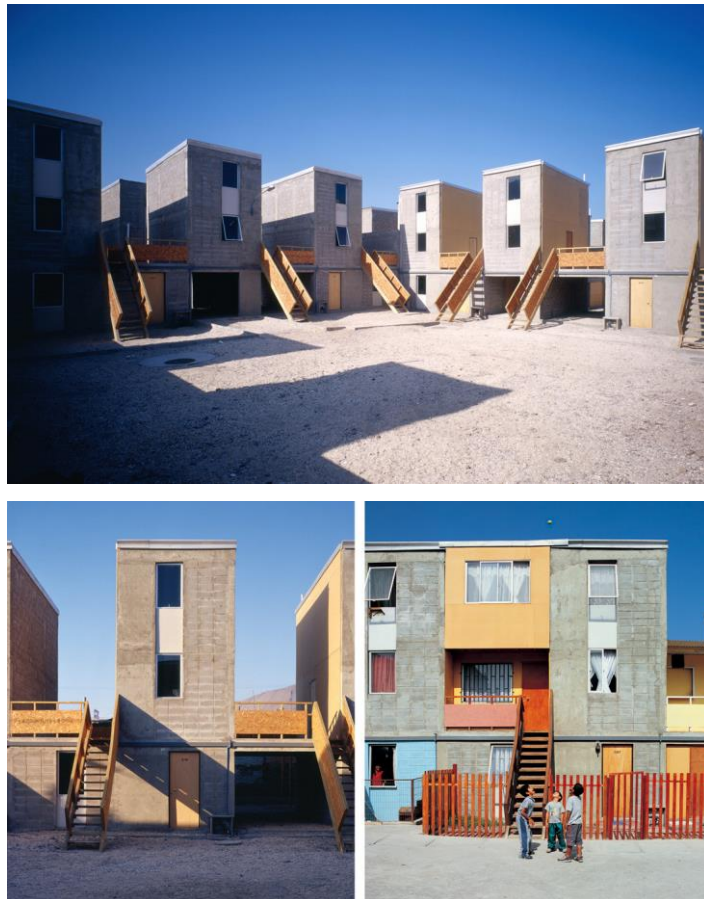
Por lo tanto, aun fuera posible diseñar una vivienda por lote, aun estas viviendas fueran pequeñas, solo alcanzarían unas 30 familias en el terreno, y a pesar de ello se reduciría aún más, en la cual se convertiría en un hacinamiento, no en una vivienda. Si se pensara en construir un edificio de altura se perdería la expansión futura, y lo que se buscaba era duplicar el espacio construido inicialmente. Sin embargo viéndolo desde otra perspectiva, los encargados vieron una salida de diseño, en la consistía, que de cierto modo construir un edificio, obstaculizaba la expansión vertical, pero si solo se construiría un edificio de primer y último piso, ya que, en el primer piso se puede ampliar horizontalmente y el último piso verticalmente, teniendo esta premisa se prosiguió a diseñar un edificio que solo contara con el primer y último piso agrupando en 4 grupos a 20 familias cada una, con espacios públicos como la calles y pasajes, así como espacios privados que son las viviendas propiamente dichas. Es así que proyectaron una vivienda de clase media con todos los espacios planificados para una ampliación, que inicialmente se podría entregar una vivienda de 30 m² con la ampliación sería 70 m². Se buscaba proyectar una urbanización que evitara y controlara la autoconstrucción, que originaría el deterioro de la expansión urbana en el tiempo, así como la facilidad de la ampliación de cada vivienda.

Figura 16: Croquis proyecto elemental en su etapa inicial (Quinta Monroy) y su evolución en el tiempo



Fuente: El Diseño de la vivienda de Interés Social

Figura 17: Quinta Monroy /Elemental



Fuente: Archdaily

Con respecto a viviendas de interés social construidos con bloques de tierra comprimida, un claro ejemplo mencionado en el libro “Muros de Barro” de (Minke, 2014), en Colombia, por la fundación Tierra

Viva, en el asentamiento Casa Viva en Vegachí, lugar propicio para un proyecto de esta índole, donde se encuentra muchas necesidades sociales, luego de analizar la tipología del lugar, el equipo de la Fundación Tierra Viva dispuso realizar el proyecto con una mampostería particular e innovadora, con Bloque de tierra Estabilizada, dando una solución constructiva, más eficiente y coherente para desarrollar el proyecto.

Para aquella ejecución de 104 viviendas sociales, se tuvo que producir 401 440 bloques de tierra comprimida con prensa manual CINVA-RAM con barro local utilizando en la composición el 8% de cemento.

Figura 18: Información General de Proyecto



Fuente: Fundación Tierra Viva

Figura 19: Avance de la Urbanización casa viva – primera etapa



Fuente: Fundación Tierra Viva

2.2.6.4.2. Vivienda de Interés Social en el Perú

Las viviendas de interés social en el Perú se hicieron más frecuentes debido a las necesidades de la población con bajos recursos, una de ellas son las migraciones a las grandes ciudades, que originaron la sobrepoblación y con ello la falta de recursos, y por ende la pobreza, teniendo muchas veces que vivir en situaciones precarias, otra causa de necesidad de vivienda es los desastres naturales, que por motivos de ellos tuvieron la necesidad de abandonar sus hogares ya que no se encontraban con el índice de seguridad para vivir en ellas. En la tesis de (Parra, 2016) hace referencia al Arq. Eduardo Figari quien afirma que *“la vivienda en el Perú es el activo que la familia ahorra”*. La cual refiere que las personas prefieren adquirir una vivienda pensando en una

adquisición que mañana más tarde va ser aprovechada no solo por ellos, sino también para sus hijos.

2.2.6.4.2.1. Políticas y Programas de Vivienda Social en el Perú

Viendo desde esta perspectiva la vivienda social ha sido un tema importante e imprescindible en la agenda política, fuente de muchas controversias y opiniones distintas, que refieren en plantear soluciones en el tema de déficit de la vivienda en el Perú. Por la cual se crearon muchos programas que mencionaremos

2.2.6.4.2.1.1. Barrios Obreros (1930)

Con la industrialización llegada al Perú, las migraciones a las grandes ciudades se hicieron mucho más relevantes, la búsqueda de oportunidades laborales hicieron que pequeñas ciudades, pero importantes en la industrialización, se convirtieran en punto de aglomeración de personas, y lo más preocupantes, que estas ciudades no estaban preparadas ni urbanísticamente menos arquitectónicamente para alojar a toda la multitud, por las que las personas, la clase obrera, vivían en situaciones lamentables y precarias, ya sea en hacimientos e insalubridad.

En el Blog de Juan Luis Orrego Penagos (Penagos, 2011) menciona lo siguiente *“Según el historiador norteamericano Paul Gootenberg, después de que la fábrica de “Los Tres Amigos” cerrara, en agosto de 1852, sus maquinarias quedaron olvidadas en un almacén limeño durante casi dos décadas. En 1869, con casi ninguna esperanza de apoyo gubernamental, Carlos López Aldana (el anterior capataz) mudó los equipos río arriba para fundar la primera fábrica de algodón moderna del Perú en Vitarte; era 1871. Esta fábrica funcionó espectacularmente bien a pesar de estar basada en una tecnología que, para esos años, era anticuada. Esta fábrica, que fue reduciendo la cuenta peruana de telas importadas, fue la base del “renacimiento*

industrial” del país en la década de 1890. Pero Vitarte es también importante porque allí se construyó el primer barrio obrero urbano del Perú. Su aparición fue espontánea y allí se ubicaron las casas de los operarios que trabajaban en la fábrica. Este barrio fue declarado patrimonio cultural, pero no tanto por su importancia urbanística o arquitectónica sino por su significado social y político.”

Ya que, en este lugar, Vitarte, fue testigo de la primera huelga obrera de la historia del Perú, en 1896, y que no fue la única, más tarde con una mejor organización fundaron un movimiento obrero, exigiendo mejores condiciones laborales. En el diario La República (República, 2016) describe el lugar como aquellas casas de un solo nivel semejantes todas, con una extensión de unas 16 manzanas, una capilla, una estación de tren del ferrocarril Central, un cine, una comisaría y dos plazuelas. Ubicada cerca al Río Rímac y la carretera central.

Figura 20: Barrio Obrero del Rimac



Fuente: Diario la Republica

Con los problemas ya acarreados desde el siglo XIX, el siglo XX se inició con una avalancha de personas de todo tipo de lugares, en busca de trabajo, Lima, no estuvo preparado, la cual solo agudizó la problemática en déficit de viviendas, llevándolos a vivir en una situación precaria de alojamiento, teniendo como

consecuencia que generara la epidemia de peste bubónica entre los años 1903 y 1904 (Penagos, 2011). Debido a esto el estado propone una serie de alternativas para mejorar la situación de insalubridad y déficit de vivienda, por lo cual se originaron las llamadas “Barrios Obreros”; con el gobierno de Guillermo Billinghurst, se puso mucho interés en estos tipos de proyectos, cediendo así lotes al Municipio del Callao para que se desarrollase ahí los proyectos, sin embargo, con el golpe de estado se paralizaron las obras y proyectos de esta índole.

Para los años 30 los barrios obreros tomaron mayor importancia y auge, con el Gobierno de Benavides, gracias a participación por la Sociedad de Beneficencia Pública de Lima, el Ministerio de Fomento y Obras Públicas y la Junta Pro Desocupados, quienes fomentaban y desarrollaban estos proyectos para el beneficio de personas más necesitadas, que en ese entonces era la clase obrera.

2.2.6.4.2.1.2. Unidades Vecinales

Ya para los años 40, se dejaba de lado el concepto de barrios obreros o barrios marginados, para conceptualizar una con mayor énfasis en la arquitectura y urbanística, las unidades vecinales, que consistían en viviendas meticulosamente planificados para una ciudad con mayor densidad como era Lima. Mediante el concepto *“las unidades vecinales fueron concebidas como complejos habitacionales autónomos, por ello, contaban con mercados, postas médicas, comisarías, cines, locales comunales, oficinas de correos, escuelas primarias y con un sistema de circulación peatonal y vehicular propio. Es decir, la idea era hacer de ellas mini ciudades”*. (Comercio, 2014)

Basado en este concepto inducido por el Arquitecto Fernando Belaunde Terry, se prosiguió a construir “siete unidades vecinales, cuatro de ellas en Lima y tres en el Callao” (Comercio, 2014), en el gobierno de Jose Luis

Bustamante y Rivero en 1946, en ese mismo año se creó la Corporación Nacional de Vivienda.

La primera obra en ser construida fue la Unidad Vecinal N° 03, en el año 1946, bajo la supervisión de Belaunde, se construyó *“con un total de 1,096 departamentos, contaba con todos los servicios urbanos para una población de 5,440 personas (teóricamente, tenía 2 árboles por persona). Las viviendas o departamentos eran de varios tipos: las había para solteros, matrimonios sin hijos, familias pequeñas y familias numerosas. Para estas últimas, estaban destinados los chalets de dos pisos, en los que había departamentos de hasta cuatro dormitorios. Pero la mayoría de viviendas se encontraban en los “blocks” de cuatro pisos, en los que los departamentos contaban con dos dormitorios”*. Eran lugares donde uno se sentía libre de convivir entre ellos, donde se encontraba mucha área verde y espacios públicos. Una perspectiva de crecimiento urbano donde la prioridad era el confort de los usuarios, basadas en densidades altas para el sector popular y áreas residenciales para viviendas unifamiliares.

Sin embargo las migraciones seguían en aumento y con ella la necesidad de vivienda, por lo que las invasiones se fueron dando cada vez más, y fue así que estas soluciones urbanísticas, y con ello el sueño de una Lima Ordenada.

Figura 21: Unidad Vecinal Número 3



Fuente: En torno al Patio

Figura 22: Unidad Vecinal Numero 3



Fuente: En torno al patio

2.2.6.4.2.1.3. Fondo Nacional de Vivienda – FONAVI

En la tesis de (Parra, 2016) hace mención que en el Gobierno Militar de Francisco Morales Bermúdez se crea mediante decreto Ley N° 22591, el Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) dentro del Banco de la Vivienda del Perú, a fin de satisfacer “la necesidad de vivienda de los trabajadores en función de sus ingresos y del grado de desarrollo económico del país.” (Art.1°).

Es así que FONAVI cumpliría con la función de otorgar viviendas para los empleadores y trabajadores del estado, financiados por ellos mismo, descontando así el 1% de su remuneración en la planilla. Así como también las empresas constructoras dedicadas a ejecutar estos proyectos por FONAVI, sin excluir a los trabajadores independientes que estaban ellos a contribuir voluntariamente el 5% de su ingreso mensual.

El programa de vivienda de FONAVI, sería determinado y aprobado por el Ministerio de Vivienda y Construcción dependiendo a sus características y necesidades de los usuarios, dirigidos mayor aún a trabajadores de bajo o mediano ingresos económicos, y que fueran ubicados fuera de Lima y Callao. Así mismo, una vez que los beneficiarios adquieran sus viviendas, también podrían acceder por única vez un financiamiento ya sea para mejorar o ampliar su vivienda, esto fue con el fin de preservar la vivienda en un bien estado. También existía la posibilidad de renunciar a FONAVI, eran para aquellas empresas que tenían como obligación dotar a sus trabajadores en sus viviendas, y aquellas personas que ya tenían sus viviendas y que no hayan sido financiadas por FONAVI.

Cuando el Arq. Belaunde asume el gobierno por segunda vez, estos fondos de FONAVI fueron destinados para la construcción de viviendas de clase media y para los conjuntos habitacionales. Uno de estos proyectos es en Lima las Torres de San Borja, y entre otros.

Con el cambio de constitución en el Gobierno de Alberto Fujimori Fujimori, en los años de 1990 y 2000, donde ya no se reconocía a la vivienda como un derecho básico de la población, este programa de FONAVI resto importancia como una actividad estratégica del Estado. Es así cuando FONAVI se disolvió en el año 1998. Mostrándose así inconforme todas aquellas personas contribuyentes, quienes conformaron y crearon una Asociación

Nacional de Fonavistas de los Pueblos del Perú, en el año 1999, reclamando y solicitando la devolución de los fondos aportados a quienes no fueron beneficiados por el programa.

Después de muchos años, tras un referéndum nacional, en el 2008, el Tribunal Constitucional determina que el gobierno debe devolver los aportes a trabajadores que abandonaron al FONAVI, mediante bonos, materiales de construcción, programas sociales de vivienda y otros. Y en el 2010 el Poder Legislativo mediante Ley N° 29625, resolviendo la aprobación en la devolución del dinero en ocho años, mediante diferentes modalidades; ya sea en viviendas de Interés social, en terrenos Urbanizados de Interés Social, en efectivo, en bonos, en compensaciones tributarias o en pagos compensatorios de Deudas.

2.2.6.4.2.1.4. Fondo MIVIVIENDA

Si adscribió al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda (Fondo MIVIVIENDA), así se creó en el año 1998, según Ley N° 26912, junto a esta misma ley se traspasaba todos los fondos del FONAVI, es en ese momento en donde el estado dejaba de lado la participación en los proyectos de vivienda de interés social con respecto a la construcción, y se limitaba únicamente a ser fuente de financiamiento, trabajando así con entidades financieras y constructoras privadas dedicadas a ese rubro.

Posteriormente, el 01 de enero del 2006, se convirtió en Sociedad Anónima (S.A.), con la Ley de Conversión, Ley N° 28579, según lo señalado en el Decreto Supremo N° 024-2005-VIVIENDA. (MIVIVIENDA). Con el objetivo primordial de promover y financiar, la adquisición, mejoramiento y compra de viviendas, esencialmente que sean de interés social. Al igual que fomentar el flujo de capitales hacia el mercado de financiamiento en viviendas,

“Asimismo, mediante el Decreto Legislativo N° 1037, publicado el 25 de junio del 2008, se estableció que en el ejercicio de su objeto social y a efectos de incrementar la oferta de viviendas de interés social, el Fondo MIVIVIENDA S.A. podrá promover la oferta de financiamiento para las inversiones en habilitación urbana, pudiendo a su vez financiar las mismas.” (MIVIVIENDA). Con ello no solo se basa en financiar viviendas sino también urbanizaciones, implementando y dando herramientas necesarias para planificar y controlar la expansión urbana de las ciudades, teniendo como Superintendencia de Banca Seguros y AFP como la entidad que se encarga de supervisar el Fondo MIVIVIENDA S.A

2.2.6.4.2.1.5. Bono del Buen Pagador

Creada como una acción política mediante Ley N° 29033, y publicada el 07 de Junio del 2007, con Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 003-2008-VIVIENDA. El cual consiste en ofrecer un beneficio a la población con respecto al pago de sus viviendas financiado por el Fondo MIVIVIENDA S.A., el apoyo económico es directa y no es reembolsable. Las personas que cumplan con las fechas en el pago de sus cuotas son otorgadas un bono, ese bono dependerá del monto otorgado y determinado por la institución financiera. Esta acción incentiva y promueve a la población el pago puntual de sus cuotas mensuales otorgado por el Fondo MIVIVIENDA S.A.

2.2.6.4.2.1.6. Programa Techo Propio

Este programa se crea mediante la Resolución Ministerial N°054-2002-VIVIENDA bajo el ámbito del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, bajo la administración a cargo del Fondo MIVIVIENDA S.A., según Ley N° 28579, y luego modificada por el Decreto Legislativo N° 1037. El 10 de Abril del 2009, con el Decreto Supremo N° 008-2009-VIVIENDA, se declara como prioridad el desarrollo de construcción en Sitio propio y mejoramiento de vivienda en las zonas rurales, con el

fin de permitir el acceso de una vivienda digna para personas de extrema pobreza, así también como promover el interés de construir viviendas de interés social por parte de entidades privadas, con ello se implementó el Bono Familiares Habitacionales en el área rural, para incentivar el programa a la población.

2.2.6.4.2.1.7. Bono Familiar Habitacional

Se creó mediante Ley N° 27829, perteneciendo al marco del programa de Techo Propio y administrado al Fondo MIVIVIENDA. Es un subsidio directo otorgado por el Estado a una familia que carece de recursos suficientes de manera gratuita y la cual no es reembolsable, sirve para la adquisición, construcción en Sitio propio o mejoramiento de vivienda de interés social. Estas familias para recibir el bono familiar habitacional de manera única deberán estar inscritas en el Registro de Grupos Familiares, ser declaradas como grupo Familiar Elegible, postular al Bono Familiar Habitacional y ser Declaradas beneficiarios. Según el Decreto Legislativo N° 1037 se estableció el monto máximo de catorce UIT, referido a una vivienda de Interés Social.

2.2.6.4.3. Vivienda de Interés Social Local

Los programas de viviendas de interés social se proyectaron en todo el país, en algunas provincias que emergían, en Junín y en Huancayo no fue la excepción, ya que en esta ciudad se estaba expandiendo de manera desmesurada, el déficit habitacional era cada año más evidente, esencialmente en la provincia de Huancayo, por lo cual, se realizaron proyectos de interés social, las cuales mencionaremos a continuación los más resaltante.

2.2.6.4.3.1. Obras del Programa de FONAVI

Este programa social está dirigido a los trabajadores del estado, los cuales los más beneficiados fueron los policías, en las construcciones de los conjuntos vecinales. Las cuales consiste

en varios pabellones con departamentos pequeños, alrededor de área verde, y alturas de hasta 5 pisos cada una, la distribución hacia cada departamento es por las escaleras comunes que existe en cada pabellón, en cada piso consistía de 2 a 3 departamentos. Y esos departamentos estaban compuesto de tres dormitorios, sala-cocina y una pequeña lavandería. (Ver Plano- Ilustración 23)

Ubicación: Al frente de la Universidad Continental

Coordenadas: 12°2'55"S 75°11'58"W

Figura 23: Vista Aérea del Proyecto FONAVI



Fuente: Elaboración Propia

UBICACIÓN: Al frente del hospital regional “Ramiro Priale Priale”

Figura 24: Vista aérea del proyecto FONAVI



Fuente: Elaboración Propia

Figura 25: Modelo de Vivienda



MODELO DE PLANTA DE EDIFICIO FONAVI

Fuente: Elaboración Propia

Figura 26: Elevación Principal del Conjunto Habitacional



ELEVACIÓN PRINCIPAL DE EDIFICIO FONAVI

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 9: Ilustración 25: Vista del Conjunto Habitacional en San Carlos



Fuente: Elaboración Propia

2.2.6.4.3.2. Obras del Programa TECHO POPIO

Este programa está dirigido a personas con muy pocos ingresos económicos, el estado financia con un porcentaje otorgando bonos a los beneficiados, así como también el promover que entidades privadas construyan estos tipos de viviendas, es así que estas empresas toman mayor interés en el programa, ya que es muy beneficiosa económicamente. Estas viviendas están básicamente compuestas de un espacio múltiple pequeño que implica sala-comedor y cocina, con un dormitorio, servicio higiénico y zona de lavado con su patio de servicio. Estos tipos de proyectos de Techo Propio no exceden de área de 35 m².

- En palian techo propio con total inmobiliaria

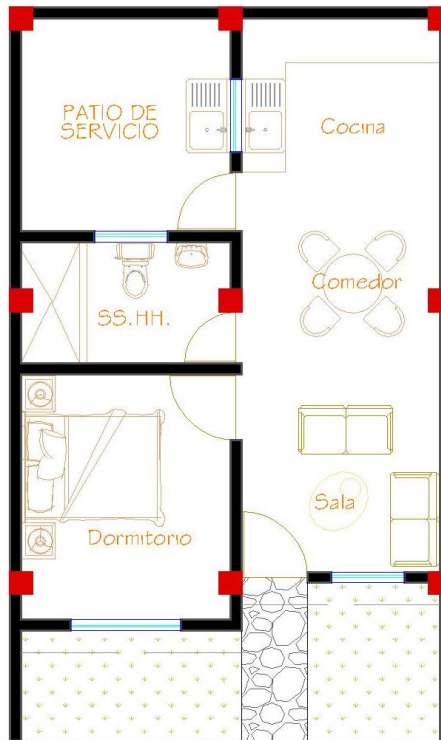
En Palian se ubica una urbanización financiada por Techo Propio, ejecutada por la entidad privada "Total Inmobiliaria", esta urbanización consiste en un patio central con viviendas de pequeñas dimensiones alrededor, con vías peatonales, estos forman pequeños pasajes en cada calle de vivienda, que te llevan al parque y a las vías vehiculares; y las vías vehiculares, que son más anchas y te llevan a la carretera principal que pasa por la urbanización, las vías peatonales y vehiculares se distinguen y diferencian con facilidad.

Figura 27: Vista Aérea de la Urbanización Financiada por Techo Propio, Ubicada en Palian



Fuente: Elaboración Propia

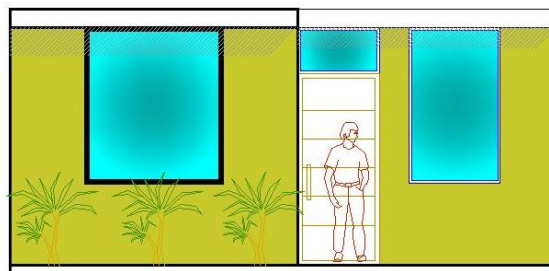
Figura 28: Planta de Vivienda Financiada por Techo Propio, Ejecutada por una Entidad Privada



**MODELO DE PLANTA DE VIVIENDA
DE TECHO PROPIO**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 29: Elevación Principal de la Vivienda Financiada por Techo Propio



**ELEVACIÓN PRINCIPAL DE VIVIENDA
DE TECHO PROPIO**

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 10: Vista de la Vivienda Financiada por Techo Propio



Fuente: Elaboración Propia

2.2.6.4.3.3. Urbanizaciones Financiadas por Entidades Privadas

- **Urbanización “LA MOLINA”**

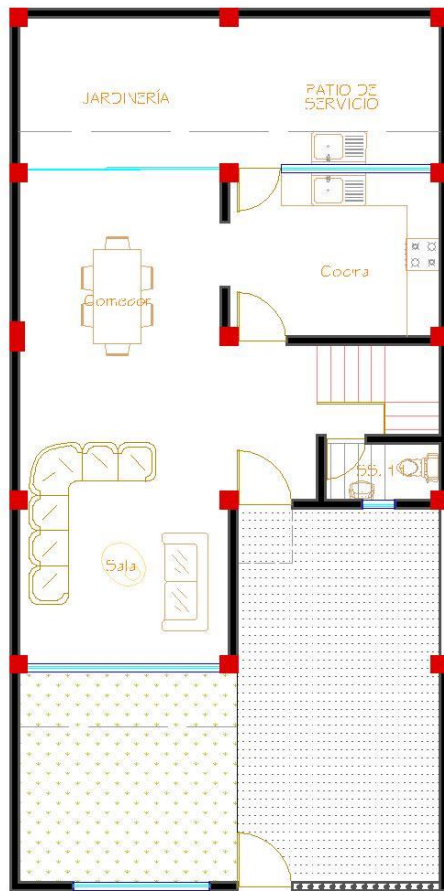
Esta urbanización, ubicada en Incho-Distrito de El Tambo, cuenta con una peculiaridad en su manera de construcción, es por la que considero mencionarla, ya que está construida a base de estructuras metálicas y placas. Y solo consta de dos pisos. El módulo de vivienda en el primer piso inicia con un retiro de 3 metros que es utilizado como cochera y jardinería, además de sala, comedor, cocina, ss.hh. social, patio de servicio y la escalera, en el segundo piso, dos habitaciones, ss.hh. compartido y estudio.

Figura 30: Vista aérea de la urbanización La Molina, por financiamiento privado, ubicado en Incho

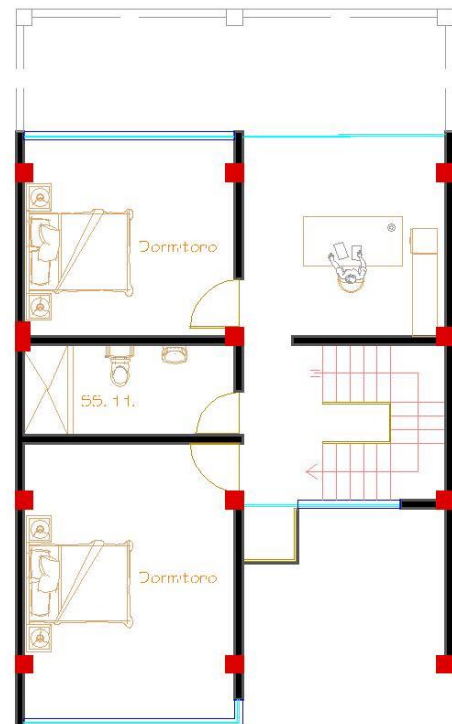


Fuente: Elaboración Propia

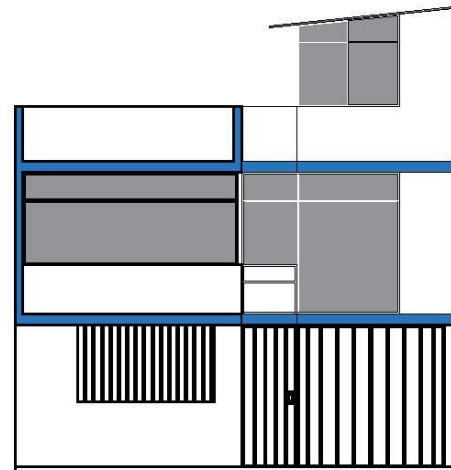
Figura 31: Planta y Elevación Principal de vivienda de la Urbanización La Molina, financiamiento privado



MODELO DE PRIMER NIVEL DE LA URBANIZACIÓN "LA MOLINA"



MODELO DE SEGUNDO NIVEL DE LA URBANIZACIÓN "LA MOLINA"



ELEVACIÓN PRINCIPAL DE LA URBANIZACIÓN "LA MOLINA"

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 11: Vista del módulo de vivienda de la Urbanización la Molina



Fuente: Elaboración Propia

2.2.7. Bioarquitectura

En la tesis (Sánchez, 2013) titulada “Bioarquitectura y Sostenibilidad Urbana - Propuesta de una Metodología de Análisis y Evaluación de la Sostenibilidad de la Estructura Fisicoespacial en Campus Universitarios “Estudio de Caso Campus Universitarios de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales” menciona a José García Tello como la persona que planteo el concepto de bioarquitectura en 1946, en el afán de romper los estereotipos en la formación clásica y básica de un arquitecto, e introduce la cátedra Biología e Higiene. La consistía en definir a la arquitectura como una disciplina en la integración de tres categorías fundamentales que son Hombre, ambiente y forma, cuya existencia e intervención fue fundamental y permanente en la historia, su representación se graficó de la siguiente manera:

Figura 32: Integración de las tres categorías

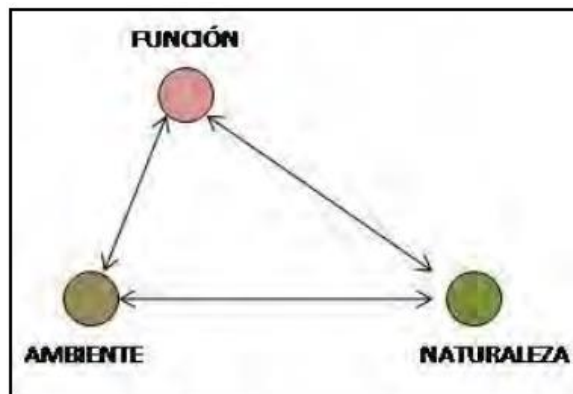


Gráfico 1 Jose Garcia Tello. 1945 Esc. Arquitectura Universidad de Chile

Fuente: Bioarquitectura y Sostenibilidad Urbana - Propuesta de una Metodología de Análisis y Evaluación de la Sostenibilidad de la Estructura Fisicoespacial en Campus Universitarios-Tesis

Donde el mismo Garcia Tello menciona explicando “*La naturaleza es fuente de todo arte y de toda belleza. La belleza produce atracción, placidez, simpatía, afecto, admiración, exaltación y estimula al hombre a la Creación.*” haciendo referencia a los componentes como “*No hay función sin organismo adecuado. No hay organismo sin adaptación al ambiente. La arquitectura es orgánica. Para que desempeñe su función debe adaptarse al ambiente*”. *La arquitectura también construye para el cuerpo social*”. Es ahí donde más tarde se definió a la cátedra “Biología e Higiene” como “BIOARQUITECTURA”.

Considerando la definición a la Bioarquitectura, como un tema de mucha importancia en generar una sostenibilidad urbana, que involucre el equilibrio entre el diseño y la construcción ambiental en donde el ser humano en el diseñador, el arquitecto quien debe utilizar herramientas necesarias de nuestro entorno natural para no afectar cambios bruscos en el medio ambiente. Como lo señala (VELASQUEZ,L 1995) “*Una arquitectura sostenible o bioarquitectura es aquella que se concibe, diseña y construye como un sistema integral, crea espacios urbanos habitables y entiende el paisaje como sustantivo de la ciudad y la arquitectura. Es en síntesis una arquitectura para y por la vida, parte de espacios habitables, saludables, tecnológicos y alternativos, de bajo consumo energético, apropiados a las necesidades colectivas y adaptadas a la topografía, integrados por contraste o mimetización en el paisaje natural y construido y sobretodo sensible a las*

necesidades sociales y las expresiones culturales. Supone por lo tanto interpretar los sistemas naturales, aprender de los procesos ecológicos y transformar ética y estéticamente el entorno”

2.3. MARCO NORMATIVO

En el marco normativo con respecto a la realización de bloques de tierra comprimida, en el Perú todavía no se ha realizado las investigaciones necesarias para platear normas referidas al tema, sin embargo, tomando como referencias a otros países como Brasil, Colombia y España, podemos tener algunos parámetros de control.

En el artículo (Técnicas de construcción con tierra, 2011) menciona a Brasil según el 1984 a 1989, la ABNT, Asociación Brasileira de Normas Técnicas, publico normas para BTC con adición de cemento, siendo una de las normas NBR 8491, menciona los parámetros de control en la realización de los bloques de acuerdo 8491, obteniendo una tabla con especificaciones para BTC con cemento, adoptando límites y referencias para la evaluación de estos.

Figura 33: Tabla de especificaciones, según norma NBR 8491 Colombiana

Característica	N ° ejemplares	Exigencia NBR 8491	
Variación dimensional	-	± 3 mm	
Resistencia a la compresión	10	valor medio	≥ 2,0 MPa
		valor individual	≥ 1,7 MPa
Absorción de agua	3	valor medio	≤ 20%
		valor individual	≤ 22%

Fuente: Artículo técnicas de construcción con tierra

Siendo Brasil uno de los primeros impulsores en promover de manera legal, ofreciendo normas y especificaciones de control de calidad para la realización de los bloques de tierra comprimida.

Sin embargo en los años 2005 se publicó en Colombia por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, la norma NCT 5324, bloques de suelo cemento para muros y divisiones. A fines del año 2008, España según la Asociación Española de Normalización y Certificación, publico la norma UNE 41410, Bloques de Tierra comprimida para muros y tabiques, mencionando especificaciones y métodos de ensayo. En cada norma menciona sus criterios aplicables que coinciden y en otras no, esto se debe a sus métodos de ensayo son circunstancialmente diferentes. A

continuación, se ilustra una imagen con los principales criterios y requisitos que establecen las normas Brasileñas, Colombianas y Española.

Figura 34: Criterios y Requisitos de las Normas Brasileñas, Colombianas y Española

Tabla 4 – Requisitos y criterios de las normas brasileñas, colombiana y española (Neves; Coelho, 2009)

Norma	Brasileña		Colombiana				Española			
	valor	condiciones	valor		condiciones		valor		condiciones	
dimensiones (L x E x h) (cm)	20 x 9,5 x 5 23 x 11 x 5 (bloque macizo)	un solo sentido de prensado	29,5 x 14 x 9,5 22 x 22 x 9,5 (bloque macizo)		no informa sobre el prensado		fabricante informa		no informa sobre el prensado	
	39 x 9 x 14 39 x 14 x 14 39 x 19 x 14 (bloque con huecos)	sentido doble de prensado								
tierra	100% ≤ 5 mm 10% a 50% ≤ 0,075 mm LL ≤ 45% IP ≤ 18%		presenta diagrama de granulometría y límites (LL e IP)				presenta diagrama de granulometría y límites (LL e IP) arcilla ≥ 10% materia orgánica ≤ 2% sales solubles ≤ 2%			
estabilizante	cemento		cemento				cemento, cal, yeso y otros			
resistencia a la compresión mínima (MPa)	2,0	húmeda	BSC20	BSC40	BSC60	seca	BTC1	BTC2	BTC3	seca
			2,0	4,0	6,0		1,3	3	5	
	h ≤ 7 cm – bloque partido y unido h > 7 cm – bloque entero		bloque partido y uniendo las dos partes				bloque entero			
resistencia a la abrasión mínima (cm ² /g)	no cita		2	5	7	expuesto a la abrasión	no cita			
capilaridad máx (g/cm ² xmin ^{1/2})	no cita		débil 20	poco 40		pared externa	fabricante informa		pared externa	
absorción de agua máx (%)	20%	obligatorio	no cita				no cita			
mojado y secado	no cita		no cita				sin grietas sin fragmentación		condiciones severas	
erosión	no cita		no cita				0 ≤ D ≤ 10			
hielo y deshielo	no cita		no cita				fabricante informa			
esfuerzo cortante	no cita		no cita				ensayo		uso estructural	

Fuente: Artículo técnicas de construcción con tierra

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS SEGÚN BORRADOR DE NORMA UNE SOBRE BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA:

Para los propósitos de esta norma son de aplicación las definiciones y los términos siguientes.

- A. Pieza para fábrica de albañilería:** Componente preformado para uso en obras de albañilería.
- B. Bloque de Tierra Comprimida (BTC):** Pieza para fábrica de albañilería, generalmente con forma de paralelepípedo rectangular, obtenido por compresión estática o dinámica de tierra húmeda, seguida de un desmolde inmediato y que puede contener estabilizantes o aditivos para alcanzar o desarrollar las características particulares de los productos (véase características de los constituyentes en el apartado 5.5).
- C. BTC ordinario:** Bloque utilizado para construir las partes macizas de fábricas de albañilería.

- D. BTC accesorio:** Bloque cuya forma o estructura interna es diferente a la del bloque ordinario y que es utilizado para la ejecución de encuentros particulares de albañilería como armados verticales, dinteles, etc.
- E. Bloque cara vista:** Bloque en el cual las caras vistas están realizadas para constituir el paramento del muro o del tabique.
- F. BTC macizo:** Bloque que presenta como máximo un 15% de huecos.
- G. BTC aligerado:** Bloque cuya densidad aparente seca es menor o igual a 1200 kg/m³.
- H. BTC para armar:** Bloque con huecos o rebajes superficiales preparado para ser armado con elementos metálicos u orgánicos. En cada caso, se deberá justificar que el hueco permita un recubrimiento adecuado.
- I. BTC para colocación en seco:** Bloque con entrantes y salientes suficientes para que la transmisión de esfuerzos se realice en seco, total o parcialmente.
- J. Cara de colocación:** Cara superior del bloque en posición de obra, que recibe la capa de mortero que constituye la junta horizontal superior.
- K. Cara de apoyo:** Cara inferior del bloque en posición de obra, que se apoya sobre el mortero de la junta horizontal inferior.
- L. Junta continua:** Junta de mortero que se extiende de forma continua de un paramento a otro.
- M. Junta discontinua:** Junta de mortero que presenta uno o varios espacios vacíos, paralelos a los paramentos, dominando sobre toda la longitud del bloque (junta horizontal) o sobre toda su altura (junta vertical).
- N. Dimensión modular:** Dimensión del espacio de modulación asignado a una pieza para fábrica de BTC en el muro terminado, que se obtiene sumando a las dimensiones de fabricación del bloque, el espesor de las juntas y eventualmente la de los acabados, cuando el bloque lleva revestimiento. Estas dimensiones de coordinación son determinantes para el ensamblaje de los bloques entre sí o con los elementos próximos.
- O. Dimensión nominal:** Dimensión de la pieza especificada para su fabricación, a la cual se debe ajustar la dimensión real con las desviaciones permitidas.
- P. Dimensión efectiva:** Dimensión obtenida por medición directa sobre el bloque.
- Q. Sección bruta (S_b):** Sección obtenida al multiplicar las dos dimensiones efectivas, anchura y longitud, medidas en la misma sección horizontal. Salvo indicación en contra, la sección bruta se refiere a la sección mínima susceptible de ser obtenida en el bloque.

- R. Sección neta (Sn):** Área de una sección horizontal de la tierra comprimida, excluidos los vacíos. Salvo indicación en contra, la sección neta se refiere a la sección mínima susceptible de ser obtenida en el bloque.
- S. Sección de apoyo (Sa):** Superficie común de las partes de la cara de colocación y de la cara de apoyo superpuestas a las juntas de mortero y susceptibles de transmitir las cargas.
- T. Fisura:** Grieta de cualquier anchura, longitud y dirección, que afecta a todo el espesor de la pared o del producto.
- U. Microfisura:** Grieta fina cuya anchura no supera 1 mm y que afecta a no todo el espesor de una pared o del producto.
- V. Valor declarado:** Valor que el fabricante tiene previsto alcanzar, teniendo en cuenta la precisión de los ensayos y la variabilidad del proceso de fabricación.
- W. Hueco:** Cavidad o refuerzo sobre una o varias caras de la pieza para fábrica de albañilería (por ejemplo, hueco para el mortero, acanaladura para enlucido, estriado para asegurar la discontinuidad de la junta de mortero).
- X. Alveolo:** Hueco que puede atravesar o no una pieza para fábrica de albañilería.
- Y. Terminología del aspecto del paramento:** El aspecto de la(s) cara(s) vista(s), se obtiene directamente en molde (bloques brutos de desmolde) y se define según los siguientes ejemplos (lista no limitativa):
- Bloque de cara(s) plana(s): Su(s) cara(s) vista(s) es (son) plana(s).
 - Bloque con relieve: Bloque en el que al menos una de sus caras vistas presenta un relieve, regular o no, obtenido por el efecto de la compresión.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. METODO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACION

Para elaborar este estudio se tomó como referencia la metodología científica, la cual se describe conforme a las necesidades del proyecto de investigación. Asimismo, se enmarca dentro de una investigación aplicada, la cual se definió bajo el método de recolección de datos por fichas de observación de campo, cuadros de cotejo y fichas de comparación de resultados de los ensayos que realizaremos con la muestra. El tipo de investigación es por finalidad descriptiva en un nivel exploratorio – cuasi experimental.

Sobre la información procesada se formularán los enunciados que utilizaremos para validar la hipótesis de la investigación, tratando que los mismos fueran redactados de la forma más clara posible, para facilitar el consolidado final que se presentara en el capítulo de resultados y conclusiones.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El presente proyecto de investigación es cuasi experimental con un enfoque descriptivo, puesto que se describirán los resultados que se alcance al medir las

variables, en el caso de la independiente mediante ensayos que validen el enunciado de la hipótesis, y en el caso de la dependiente mediante fichas de cotejo, y de fichas de observación que valoren el resultado de la aplicación de esta técnica sobre probetas existentes.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. POBLACIÓN

La población estará determinada por la totalidad de bloque de tierra que se desarrollen con las muestras de suelos de distintos lugares del Valle del Mantaro, y los distintos aditivos estabilizantes para la búsqueda de la fijación del color en las los bloques de tierra comprimida, y que los bloques fabricados estén geoméricamente definidos.

3.3.2. MUESTRA

La muestra será seleccionada por conveniencia aleatoria, para poder medir los índices de fijación cromática y los resultados de la aplicación de los pigmentos sobre las muestras de suelo, esta muestra nos permitirá demostrar lo planteado en la hipótesis.

3.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Para la investigación se usó la experimentación en las unidades de albañilería BTC, las cuales fueron fabricadas en el campus de prácticas de la Universidad Continental de Huancayo, se usó como instrumentos de recolección de datos Fichas de toma de Datos gráficos, y fichas de Observaciones, y para la propuesta arquitectónico se planteó ensayos técnicos y prototipo tridimensionales de la propuesta de vivienda social , para el procesamiento de los datos obtenidos usamos la Estadística descriptiva. Finalmente respondimos las hipótesis planteadas mediante la propuesta arquitectónica y su relación al entorno urbano seleccionado, evidenciando los valores estéticos logrados por el uso de los bloques de tierra comprimida en una propuesta virtual.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En el presente capítulo se procederá a la explicación y análisis de la investigación planteada en el Anexo de Palian, así también dando a conocer el proceso constructivo empleado en la realización de los prototipos de Bloque de Tierra Comprimida, interpretando y mostrando los resultados obtenidos en cada prototipo, de los cuales será sustentado mediante fichas de observación, gráficos y tablas, estos ayudaran a la mejor comprensión de la investigación realizada en la presente investigación.

4.1.1. Análisis y Justificación de la Ubicación del Terreno de Pruebas

Para elegir la ubicación del terreno se tuvo en cuenta el lugar donde más indicio de explotación de tierra en la realización de ladrillos se encuentra en la ciudad de Huancayo, así también que el terreno debía estar situado dentro del casco urbano de Huancayo preferentemente en las áreas de crecimiento urbano, además con este tipo de investigación propone que se realice construcciones en situ, para eso se requiere un tipo de suelo arcilloso para la extracción de tierra adecuada en la fabricación de los Bloques de Tierra Comprimida. Por ello la propuesta de terreno está ubicado en el Anexo de Palian perteneciente al distrito de Huancayo en la provincia de Huancayo, el terreno y lugar fue elegido tras contrastar la exigencias anteriormente expuestas cumpliendo que la ubicación del terreno está en un área de crecimiento urbano y no muy lejos del Centro de la ciudad de Huancayo,

además tener la tierra adecuada para este tipo de actividad e ideal para plantear un proyecto de ámbito no solo arquitectónico sino también urbanístico, ya que el lugar donde está ubicado el proyecto existe indicios de urbanizaciones planificadas.

4.1.2. Etapas de desarrollo para la fabricación de Bloques de Tierra Comprimida (BTC)

En primera instancia se explicará las etapas de procedimiento en la fabricación de los Bloques de Tierra Comprimida, luego de obtener los ensayos en bloques, se procederá a aplicar nuestras fichas de observación para verificar si se cumple las hipótesis, y así cumplir con los objetivos de la investigación.

4.1.2.1. Etapa I: Toma de Decisiones

a) Reconocimiento del Lugar

Es la primera acción a realizar para poder extraer la tierra, se eligió el Anexo de Palian, distrito de Huancayo, ya que en este lugar es una de las zonas donde existe la explotación de tierra, para la fabricación de Ladrillos, contaminando el medio ambiente y generando cicatrices urbanas al lugar, ya que es necesario realizar la cocción para obtener los ladrillos. Por ello se eligió este lugar para el siguiente paso, que es la extracción de tierra para realizar los BTC.

Figura 35: Ubicación de las huellas Urbanas, ladrilleras en Palian



Fuente: Elaboración Propia

Se visitó el Anexo de Palian para hacer el reconocimiento del lugar el día 09 de Marzo del 2019, se pudo apreciar que la zona esta en expansión urbana, existiendo todavía zonas utilizadas para agricultura.

Fotografía 12: Reconocimiento del Lugar



Fuente: Elaboración Propia

b) Extracción de la Tierra

En esta fase se necesita obtener una muestra de tierra del lugar donde se elegio trabajar la investigación, Anexo Palian, del Distrito de Huancayo, la cual tiene un suelo arcilloso no expansivo, maleable con el

agua y durabilidad sin humedad, propicio para la realización de los Bloques de Tierra Comprimida (BTC).

La extracción de tierra se obtuvo el día 12 de Marzo del 2019, sin ningun inconveniente en la actividad, se pudo percatar que a pesar que sea uno d elos meses lluviosos, la tierra se encontraba seca.

Fotografía 13: Extracción de la Tierra en el Anexo de Palian



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.2. Etapa II: Desarrollo de Prototipos

a) Tendido, Zarandeo y Tamizado de Muestra

Se procede al tendido de la muestra, como la tierra estaba seca no hubo mayor inconveniente en el zarandeo y tamizado de la muestra.

Fotografía 14: Tendido de Muestra



Fuente: Elaboración Propia

Se acudió al Laboratorio para la realización de los BTC el día 16 y 30 de Marzo del 2019. Se procedió tamizarlo, se recomienda que el Tamiz sea lo más fino posible, se utilizó el Tamiz N° 025 mm para obtener una tierra fina sin ningún tipo de terrones de tierra ni piedras, que puedan ocasionar posteriormente inconvenientes al realizar los bloques.

Fotografía 15: Tamizado de la Muestra de Tierra



Fuente: Elaboración Propia

b) **Proporción de mezcla-Estabilizado-Pigmentado**

Para obtener una mejor durabilidad y resistencia del material, es indispensable agregar un estabilizante la cual puede ser Cal o cemento con arena proporcionalmente. Del cual es necesario mezclarlo con la tierra de manera uniforme, tal cual no quede ningún grumo.

La proporción utilizada es 60 % de Tierra (3 baldes de 4 kg), 20% de Cemento (1 baldes de 4 kg), 20% de Arena Fina (1 baldes de 4 kg). Ocre (para la pigmentación) 250 gramos.

Fotografía 16: Proporción de mezcla para la realización del BTC



Fuente: Elaboración Propia

Pigmentación del BTC

Para este paso, la cual no es indispensable, ya que si se quiere solo colores que se puede obtener de la misma tierra, no es necesario la utilización de algún tipo de pigmento, sin embargo cuando se requiere obtener una gama de colores más llamativos o resaltar un color es indispensable agregar un pigmento, del cual el ocre es el material que más frecuentemente se utiliza para ello. Ya que este cumple perfectamente su función, sin embargo el uso debe ser medido y en pocas cantidades ya que es un material inestable, dificulta la resistencia del bloque a realizar.

En la fecha 16 de Marzo del 2019 se utilizó el ocre de color Azul, más el día 30 de Marzo el color Rojo, experimentando así con la diversidad de colores existentes del ocre.

Fotografía 17: Proporción de Tierra utilizada para la realización de BTC

Fecha: 30/03/2019



Fuente: Elaboración Propia

c) Preparación de la Mezcla

Luego de tener las proporciones adecuadas, se procede a la preparación de la mezcla, este paso es muy importante, la cual se debe realizar de manera uniforme y constante, con la añadidura del roseado de agua sin formar barro, entre tres o cuatro veces, hasta obtener una mezcla sin grumos.

Fotografía 18: Preparación de la Mezcla del 16/03/2019



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 19: Preparación de la Mezcla del 30/03/2019



Fuente: Elaboración Propia

d) Verificación de la Mezcla Optima

Luego de realizar la mezcla se procede a verificar. Luego se procede a realizar un ensayo de plasticidad, que consiste la prueba de humedad justa compactado de la mezcla, empuñando la mezcla y dejarlo caer hasta desde una altura de un metro al suelo, si la mezcla al llegar al suelo se esparce, es indicio que le falta humedad, al contrario si la mezcla al caer queda todavía muy armada, quiere decir que existe un exceso de humedad, el punto correcto es que al llegar al suelo se rompe en pocos pedazos sin esparcirse demasiado.

Fotografía 20: Mezcla terminada



Fuente: Elaboración Propia

e) Comprimido del BTC

Al tener el material bien mezclado, se procede a utilizar una prensa para comprimir el material y darle forma, de tal manera de rellenar los vacíos del bloque, y así brindar mayor densidad sin tener la necesidad de ser cocido.

- **Limpieza de la Maquina**

Se utilizó la maquina Prensa hidráulica modelo GRACOMAQ de un solo bloque, esta fase es importante, ya que se debe limpiar constantemente antes de utilizar la máquina, para evitar bloques defectuosos, se debe tener mucho más cuidado en las esquinas de los bloques en el momento de realizarlos. Para optimizar el resultado de los bloques se utilizó aceite lubricante en spray, antes del vaciado a la máquina.

Fotografía 21: Limpieza de la maquina con aceite en spray



Fuente: Elaboración Propia

- **Vaciado a la Maquina**

Luego de limpiar y utilizar el spray de aceite, se procede vaciar la mezcla en la Maquina Prensa hidráulica modelo GRACOMAQ de un solo bloque.

Fotografía 22: Vaciado del material a la maquina



Fuente: Elaboración Propia

- **Manejo de la Maquina**

Una vez que la mezcla se encuentra en la prensa se procede a compactarlo, es recomendable manualmente compactar las esquinas, ya que son las zonas más frágiles y que usualmente donde se desmoronan.

Fotografía 23: Funcionamiento de la maquina



Fuente: Elaboración Propia

- **Retiro de la mezcla de la Maquina**

Una vez que ya este comprimida la mezcla se procede a retirarla de la maquina con mucho cuidado, ya que suele desmoronarse en el intento.

Fotografía 24: Retiro del material prensado



Fuente: Elaboración Propia

- **Muestra tendida**

La mezcla compactada retirada de la Maquina debe ser almacenada en un lugar fresco.

Fotografía 25: Bloques tendido



Fuente: Elaboración Propia

f) Curado de BTC

Esta fase es necesaria ya que se debe tener en pleno riego a los bloques, en un plazo de 7 días, para que así el bloque no tenga rajaduras o algún tipo de anomalías en su secado.

Fotografía 26: Curado de BTC



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.3. Etapa III: Resistencia de Los Prototipos

En esta etapa se demostrará la resistencia por lo que es necesario conocer el peso de cada bloque de tierra comprimida

Tabla 15: Resistencia de BTC

Material	Peso Unitario	Área del Bloque	Resistencia a la compresión
Bloque de tierra comprimida a base de tierra arcillosa de Palian	7.5 kg en promedio 105 kg de peso acumulado de 14 unidades	350 cm ² Área de un BTC de 15cmx30cm	0.30kg/cm ² La resistencia a la compresión es de 300g sobre cm ²

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 27: Ensayo de resistencia



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar con la prueba aplicada a cada bloque se comprueba que los bloques realizados en laboratorio son resistentes, ya que resiste 14 veces su propio peso.

4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1. Fichas de observación

Para el desarrollo de un registro estadístico de los prototipos desarrollados se realizó un instrumento de toma de datos que presento a continuación.

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-01

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-01	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Cochas Grande	6000	79%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1500	20%
Pigmentacion	Ocre		100	1%
TOTAL			7600	100%

Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica									
Tipo de pigmentacion	Ocre rojo en combinacion al color natural del suelo									
Estabilizante Usado:	Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
	Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					
Fuerza de Compresion de la Maquina:	4 tonelada									
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>				

Observación 1: 21/07/2019	<p>Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó mayor fuerza en la máquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logró un buen acabado y textura homogénea se combinaron dos colores en la prueba una con ocre y la otra con arcilla natural</p>
---------------------------	--

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-02

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-02	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC – E - 01

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%	
Componente principal	Tierra	Cochas Grande	6500	86%	
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1000	13%	
Pigmentacion	Ocre		150	2%	
TOTAL			7650	100%	
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica				
Tipo de pigmentacion	Ocre negro en combinacion al color natural del suelo				
Estabilizante Usado:	Cal <input type="checkbox"/>	Cemento <input checked="" type="checkbox"/>	Yeso <input type="checkbox"/>	Fragua <input type="checkbox"/>	Pegamen <input type="checkbox"/>
	Varios <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Especificar:		
Fuerza de Compresion de la Maquina:	4 tonelada				
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		
Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó mayor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se combinaron los colores naturales del suelo y del ocre color negro la variación de color fue mínima				

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-003

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-03	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Cochas	6050	80%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1600	21%
Pigmentación	Ocre		0	0%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentación Sin adicionar ocre suelo natural

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 toneladas

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019

Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre y sobre el color natural del suelo de Palian y el resultado es un bloque terracota de muy buen aspecto

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-004

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-04	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%	
Componente principal	Tierra	Aco	6150	81%	
Cantidad de Estabilizante:	Yeso		1000	13%	
Pigmentacion	Ocre		500	7%	
TOTAL			7650	100%	
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica				
Tipo de pigmentacion	ocre rojo				
Estabilizante Usado:	Cal <input type="checkbox"/>	Cemento <input type="checkbox"/>	Yeso <input checked="" type="checkbox"/>	Fragua <input type="checkbox"/>	Pegamen <input type="checkbox"/>
	Varios <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Especificar: _____		
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 toneladas				
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		
Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de Yeso como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre rojo y sobre el color natural del suelo de aco y el resultado es un bloque de un aspecto regular por las manchas blancas del yeso				

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-005

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-05	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%	
Componente principal	Tierra	Aco	6150	81%	
Cantidad de Estabilizante:	Yeso		1200	16%	
Pigmentacion	Ocre		300	4%	
TOTAL			7650	100%	
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica				
Tipo de pigmentacion	ocre amarillo				
Estabilizante Usado:	Cal <input type="checkbox"/>	Cemento <input type="checkbox"/>	Yeso <input checked="" type="checkbox"/>	Fragua <input type="checkbox"/>	Pegamen <input type="checkbox"/>
	Varios <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Especificar: _____		
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 toneladas				
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		
Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de Yeso como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre amarillo y sobre el color natural del suelo de aco y el resultado es un bloque de un aspecto regular por las manchas blancas del yeso				

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-006

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-06	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Aco	6050	80%
Cantidad de Estabilizante:	Yeso		1200	16%
Pigmentacion	Ocre		400	5%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentacion ocre negro

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input type="checkbox"/>	Yeso	<input checked="" type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 toneladas

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019

Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de Yeso como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre negro y sobre el color natural del suelo de aco y el resultado es un bloque de un aspecto regular por las manchas blancas del yeso

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-007

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-07	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Palian	6050	80%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1600	21%
Pigmentación	Ocre		0	0%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentación Sin adicionar ocre suelo natural

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 toneladas

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019

Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre y sobre el color natural del suelo de Palian y el resultado es un bloque terracota de muy buen aspecto

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-08

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-08	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Palian	6000	79%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1500	20%
Pigmentacion	Ocre		150	2%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentacion Ocre rojo y amarillo

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 tonelada

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019

Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se uso el color combinado de usar ocreo rojo y ocre amarillo los colores se ven mucho mas vivos e intensos

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-09

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-09	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Palian	6500	86%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1000	13%
Pigmentacion	Ocre		150	2%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentacion Ocre rojo y suelo natural

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 tonelada

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019

Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se uso el color combinado de usar ocreo rojo y el color natural del suelo de Palian la combinacion resulto un exito en el efecto cromatico del bloque

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-010

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-10	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Palian	6600	87%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1000	13%
Pigmentación	Ocre		50	1%
TOTAL			7650	100%
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica			
Tipo de pigmentación	Ocre amarillo			
Estabilizante Usado:	Cal <input type="checkbox"/>	Cemento <input checked="" type="checkbox"/>	Yeso <input type="checkbox"/>	Fragua <input type="checkbox"/> Pegamen <input type="checkbox"/>
	Varios <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Especificar: _____	
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 tonelada			
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input checked="" type="checkbox"/>	

Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se uso el color ocreo amarillo y sobre el color natural del suelo de Palian y la combinacion resulto eficiente en resaltar las tonalidades amarillas del suelo de Palian
---------------------------	--

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-011

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-11	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del E

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%	
Componente principal	Tierra	Palian	6000	79%	
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1450	19%	
Pigmentacion	Ocre		200	3%	
TOTAL			7650	100%	
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica				
Tipo de pigmentacion	Ocre negro				
Estabilizante Usado:	Cal <input type="checkbox"/>	Cemento <input checked="" type="checkbox"/>	Yeso <input type="checkbox"/>	Fragua <input type="checkbox"/>	Pegamen <input type="checkbox"/>
	Varios <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Especificar: _____		
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 toneladas				
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		

Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se uso el color ocreo negro y sobre el color natural del suelo de Palian y la combinacion resulto exesivo el uso de ocre en esta mezcla
---------------------------	---

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-012

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-12	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%	
Componente principal	Tierra	Palian	6000	79%	
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1600	21%	
Pigmentación	Ocre		50	1%	
TOTAL			7650	100%	
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica				
Tipo de pigmentación	Ocre marron				
Estabilizante Usado:	Cal <input type="checkbox"/>	Cemento <input checked="" type="checkbox"/>	Yeso <input type="checkbox"/>	Fragua <input type="checkbox"/>	Pegamen <input type="checkbox"/>
	Varios <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Especificar: _____		
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 toneladas				
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		

Observación 1: 21/07/2019	<p>Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se uso el color ocreo marron y sobre el color natural del suelo de Palian y la combinacion resulto un color marron claro de muy buen aspecto</p>
---------------------------	---

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-013

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-13	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Palian	6000	79%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1600	21%
Pigmentacion	Ocre		50	1%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentacion Ocre rojo

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 toneladas

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019

Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se uso el color ocreo rojo y sobre el color natural del suelo de Palian y la combinacion resulto un color rojiso claro de muy buen aspecto

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-014

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-14	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del E

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%	
Componente principal	Tierra	Palian	6000	79%	
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1600	21%	
Pigmentación	Ocre		50	1%	
TOTAL			7650	100%	
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica				
Tipo de pigmentación	Ocre Amarillo				
Estabilizante Usado:	Cal <input type="checkbox"/>	Cemento <input checked="" type="checkbox"/>	Yeso <input type="checkbox"/>	Fragua <input type="checkbox"/>	Pegamen <input type="checkbox"/>
	Varios <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Especificar:		
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 toneladas				
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>		
Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea se uso el color ocreo amarillo y sobre el color natural del suelo de Palian y la combinacion resulto un color amarillo claro de muy buen aspecto				

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-015

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-15	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Palian	6050	80%
Cantidad de Estabilizante:	Cemento		1600	21%
Pigmentación	Ocre		0	0%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentación Sin adicionar ocre suelo natural

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 toneladas

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de cemento como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre y sobre el color natural del suelo de Palian y el resultado es un bloque terracota de muy buen aspecto
---------------------------	--

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-016

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-16	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del B

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	Palian	6150	81%
Cantidad de Estabilizante:	Yeso		1000	13%
Pigmentacion	Ocre		500	7%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentacion ocre negro

Estabilizante Usado:

Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input type="checkbox"/>	Yeso	<input checked="" type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>	Pegamen	<input type="checkbox"/>
Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Especificar:					

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 toneladas

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019

Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de Yeso como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre y sobre el color natural del suelo de Palian y el resultado es un bloque terracota de muy buen aspecto

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-017

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-17	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	3 de Diciembre	6050	80%
Cantidad de Estabilizante:	Yeso		1200	16%
Pigmentación	Ocre		400	5%
TOTAL			7650	100%

Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica			
Tipo de pigmentación	ocre amarillo			
Estabilizante Usado:	Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input type="checkbox"/>
	Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>
	Yeso	<input checked="" type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>
			Pegamen	<input type="checkbox"/>
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 toneladas			
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
			Malo	<input type="checkbox"/>

Observación 1: 21/07/2019	<p>Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de Yeso como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre amarillo y sobre el color natural del suelo de 3 de Diciembre y el resultado es un bloque de un aspecto regular por los cambios de color heterogeneos</p>
---------------------------	---

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-018

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-18
Fecha de fabricación:	21/07/2019
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo
Tipo de Tierra	Arcillosa



Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	3 de Diciembre	6050	80%
Cantidad de Estabilizante:	Yeso		1000	13%
Pigmentacion	Ocre		600	8%
TOTAL			7650	100%

Solvente Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica

Tipo de pigmentacion ocre amarillo y rojo por separado

Estabilizante Usado: Cal Cemento Yeso Fragua Pegamen
 Varios Ninguno Especificar: _____

Fuerza de Compresion de la Maquina: 2 toneladas

Geometria del BTC después de la fabricación: Bueno Regular Malo

Observación 1: 21/07/2019
 Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de Yeso como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre amarillo y ocre rojo y sobre el color natural del suelo de 3 de Diciembre y el resultado es un bloque de un aspecto regular por los cambios de color heterogeneos el color es bueno pero la textura es rugosa

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-019

Etapa de Fabricación del BTC

Denominación:	BTC-E-19	
Fecha de fabricación:	21/07/2019	
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm	
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo	
Tipo de Tierra	Arcillosa	

Componentes del BTC

Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%
Componente principal	Tierra	3 de Diciembre	6050	80%
Cantidad de Estabilizante:	Yeso		1000	13%
Pigmentación	Ocre		600	8%
TOTAL			7650	100%

Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica			
Tipo de pigmentación	ocre amarillo , amarillo y rojo por separado 200 cada uno			
Estabilizante Usado:	Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input type="checkbox"/>
	Yeso	<input checked="" type="checkbox"/>	Fragua	<input type="checkbox"/>
	Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>
	Especificar:			
Fuerza de Compresion de la Maquina:	2 toneladas			
Geometria del BTC después de la fabricación:	Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
	Malo	<input checked="" type="checkbox"/>		

Observación 1: 21/07/2019	<p>Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de Yeso como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre negro amarillo y ocre rojo y sobre el color natural del suelo de 3 de Diciembre y el resultado es un bloque de un aspecto regular por los cambios de color heterogeneos el color es muy oscuro y la textura es rugosa</p>
---------------------------	---

FICHA DE OBSERVACIÓN BTC-E-020					
Etapa de Fabricación del BTC					
Denominación:	BTC-E-20				
Fecha de fabricación:	21/07/2019				
Dimensiones del BTC:	30 x 15 x 7.5 cm				
Lugar de Fabricación	UC - Huancayo				
Tipo de Tierra	Arcillosa				
Componentes del BTC					
Componente	Aditivo	Caract.	Unidad de medida (ml)	%	
Componente principal	Tierra	3 de Diciembre	6150	81%	
Cantidad de Estabilizante:	Fragua		1400	18%	
Pigmentacion	Ocre		100	1%	
TOTAL			7650	100%	
Solvente	Agua Potable nivel de trabajabilidad plástica				
Tipo de pigmentacion	ocre , amarillo				
Estabilizante Usado:	Cal	<input type="checkbox"/>	Cemento	<input type="checkbox"/>	
	Varios	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	
		Yeso	<input type="checkbox"/>	Fragua	<input checked="" type="checkbox"/>
		Especificar:			
Fuerza de Compresion de la Maquina:		2 toneladas			
Geometria del BTC después de la fabricación:		Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>
		Malo			<input checked="" type="checkbox"/>
Observación 1: 21/07/2019	Se fabricó el bloque con arcilla y agua con adición de fragua como estabilizante, se aplicó menor fuerza en la maquina compresora, como resultado de la presión, el bloque logro un buen acabado y textura homogénea no se uso el ocre amarillo y sobre el color natural del suelo de 3 de Diciembre y el resultado es un bloque de un aspecto regular por los cambios de color heterogeneos el color es muy oscuro y la textura es fina				

4.2.2. Procesamiento de las Fichas de observación

El tipo de investigación propuesto fue experimental y descripción. El modelo construido a escala real fue realizado por mi persona para evidenciar los resultados hipotéticos al inicio de esta investigación. En nuestra personal opinión estos ensayos desarrollados generan nuevas líneas de investigación relacionados al tema principal del BTC también nos permitieron experimentar las diferentes posibilidades que se puede proponer en la construcción en elementos estructurales y de cerramiento para la construcción, que formulamos a manera de ensayo arquitectónico y que por intermedio de esta

investigación nos permite aplicarlo a una construcción real y sometida a las condiciones climáticas del lugar, construimos estos prototipos en el campus de prácticas de la Universidad Continental en su sede de Incho El Tambo.

Para poder desarrollar la investigación propuesta, en primer lugar, delimitamos la toma de muestras de tierra a cuatro lugares dentro del Valle del Mantaro estos lugares fueron seleccionados por los antecedentes del tipo de suelo arcilloso que albergan estas localidades (Cochas Grande, Aco, Palian y 3 de diciembre), estos lugares nos proporcionaron la posibilidad de tomar muestras de tierra y conocer sus características, estas muestras las procesamos para poder uniformizar la granulometría a trabajar, en su estado natural no es posible usarlo para la fabricación de los BTC, por lo tanto parte de los ensayos nos permite determinar las cualidades potenciales de cada tipo de suelo con el cual desarrollamos un instrumento para aceptar y descartar los tipos de suelo con los que trabajaremos los bloques que moldearemos posteriormente mediante un sistema mecánico, este proceso nos permitirá seleccionar la mejor muestra y dosificación de suelo, que para poder determinar esas propiedades necesitaremos en los referentes citados en el marco teórico existen otros tipos de ensayos que permitan seleccionar los bloques en función a los resultados obtenidos según la pertinencia de la investigación

Analizar la Relación Masa y Volumen para determinar la densidad de las muestras, que después nos servirían para determinar el tipo de estabilizante a usar en la mezcla para la fabricación de los BTC. Estas características se ordenarán según el propósito del ensayo, inicialmente nos interesa seleccionar las muestras según sus características cuantitativas y cualitativas inicialmente perceptibles a simple vista y por mediciones de gabinete.

Posteriormente los ensayamos las combinaciones de materiales necesarios para la fabricación de los BTC, usando las muestras previamente seleccionadas en función a las cualidades de moldeo por presión, que se ejerce mediante el uso del principio de palanca que la máquina que usamos para la fabricación de los bloques que usaremos en los ensayos necesarios para clasificar las características logradas por los bloques de tierra comprimida que fabricamos en el campus Incho UC, en el siguiente cuadro

describimos el total de muestras tomadas y fabricadas según el origen del suelo, el peso , volumen y consecuentemente la densidad , el color la textura , la plasticidad y su cualidad genérica

Tabla 16: Muestras de tipo de suelo

Muestra	Código	Peso (kg)	Volumen (cm³)	Densidad (g/cm³)	Color	Textura	Plasticidad	Cualidad
Muestra Cochas	Co-01	4.56	31000	0.147	Amarilla	gruesa	mediana	arcilloso
	Co-02	3.69	31000	0.119	Amarilla	gruesa	mediana	arcilloso
	Co-03	3.25	31000	0.105	Amarilla	gruesa	mediana	arcilloso
Muestra 3 de Diciembre	3d-01	4.085	31000	0.1317	Anaranjada	fina	baja	limoso
	3d-02	4.22	31000	0.136	Anaranjada	fina	baja	limoso
	3d-03	3.85	31000	0.124	Anaranjada	fina	baja	limoso
Muestra Palian	Pa-01	3.2	31000	0.1032	Purpura	angulosa	alta	arcilloso
	Pa -02	3.27	31000	0.1054	Purpura	angulosa	alta	arcilloso
	Pa -03	3.7	31000	0.1193	Purpura	angulosa	alta	arcilloso
Muestra Aco	Ac-01	2.51	31000	0.0809	Blanca	fina	baja	arenosa
	Ac-02	2.51	31000	0.147	Blanca	fina	baja	arenosa
	Ac-03	2.805	31000	0.0904	Blanca	fina	baja	arenosa

Fuente: Elaboración Propia

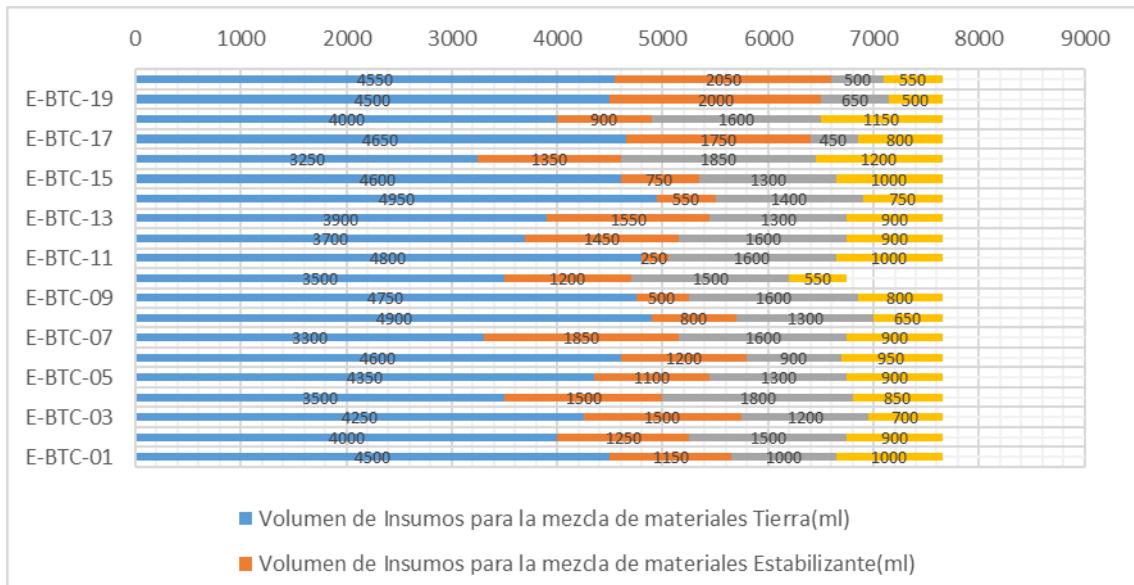
Los primeros ensayos nos permitieron determinar las características básicas de los tipos de suelo , estas características después nos servirán para los ensayos en el diseño de las dosificaciones usando diferentes estabilizantes y materiales aglutinantes que permitieran moldear los BTC, estas dosificaciones o combinaciones de materiales nos permitió seleccionar una muestra que nos permita trabajar adecuadamente en la máquina de presión, que en las condiciones adecuadas de mezcla se pueden moldear y posteriormente puedan ser lo suficientemente resistentes para la construcción , posteriormente los bloques serán evaluados mediante la descripción de sus características perceptibles a la vista.

Tabla 17: volumen de Insumos para la Mezcla en la realización de BTC

VOLUMEN DE INSUMOS PARA LA MEZCLA DE MATERIALES					
Código	Tierra(ml)	Estabilizante(ml)	Pigmento (ml)	Tipo de Estabilizante	Muestra
E-BTC-01	6000	1500	100	cimento	Co-01
E-BTC-02	6500	1000	150	Cemento	Co-01
E-BTC-03	6050	1600	000	Cemento	Co-02
E-BTC-04	6150	1000	500	yeso	Ac-01
E-BTC-05	6150	1200	300	yeso	Ac -02
E-BTC-06	6050	1200	400	yeso	Ac -02
E-BTC-07	6050	1600	000	cimento	Pa-01
E-BTC-08	6000	1500	150	cimento	Pa-01
E-BTC-09	6500	1000	150	cimento	Pa-01
E-BTC-10	6600	1000	50	cimento	Pa-01
E-BTC-11	6000	1450	100	cimento	Pa-01
E-BTC-12	6000	1600	50	cimento	Pa-01
E-BTC-13	6000	1600	50	cimento	Pa-01
E-BTC-14	6000	1600	50	cimento	Pa-01
E-BTC-15	6050	1600	0	yeso	Pa-01
E-BTC-16	6150	1000	500	yeso	Pa-01
E-BTC-17	6050	1200	400	yeso	3d-02
E-BTC-18	6050	1000	600	yeso	3d-02
E-BTC-19	6050	1000	600	yeso	3d-02
E-BTC-20	6150	1400	100	fragua	3d-02

Fuente: Elaboración Propia

Figura 36: Relación de tierra y estabilizante para la fabricación de BTC



Fuente: Elaboración Propia

Con estos resultados iniciamos el proceso de fabricación de los bloques de BTC, para esto nos respaldamos en la logística operativa de la Universidad Continental que nos permitió fabricar un modelo de prensa basándonos en los diferentes esquemas de las más conocidas es la denominada CINVA – RAM, diseñada en 1956 por el Ing. chileno Raúl Ramírez, del Centro Interamericano de Vivienda (CINVA), Bogotá, Colombia, y con este referente pudimos fabricar un modelo similar para poder fabricar los bloques de tierra comprimida, por parte de la Universidad Continental compraron los moldes de la empresa GRACOMAQ Colombia quienes nos enviaron los moldes con los que acoplaríamos a la máquina que fabricamos mediante esta máquina iniciamos la fabricación de los BTC .

Fotografía 28: Realización de Bloques de Tierra Comprimida



Fuente: Elaboración Propia

En esta etapa de la investigación se presentaron diferentes variables que fuimos afinando para la óptima fabricación de los BTC, las más importantes de estas variables se vincularon con respecto al manejo de la dosificación y la materia prima principal, nos referimos a la tierra, las muestras de tierra tuvieron que ser tamizadas hasta tener una granulometría uniforme en la cual las arcillas son el aglutinante natural de las partículas de mayor tamaño, y los limos y las arenas conforman la estructura resistente que soportan los esfuerzos y evitan la figuración. Si se presenta un exceso de arena el bloque puede deshacerse al desmoldarlo. Si el volumen de arcilla es excesivo el bloque se pega al molde y al tratar de desmoldarlo se desprenden pedazos de las caras del bloque o incluso puede llegar a romperse. Esto mismo sucede cuando hay un exceso de humedad en la mezcla el agua es una materia delicada de tratar. La proporción óptima de cada uno de ellos podríamos establecerla en:

Arcilla 5 a 45 %

Limo 0 a 25 %

Arena 30 a 70 %

Tabla 18: Granulometría del suelo para el BTC

Tamiz	Porcentaje de pasa
Nº 4 (4,8 mm)	100
Nº 40 (0,42 mm)	15-70
Nº 200 (0,075 mm)	10-50

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente con estos resultados iniciamos los ensayos para la fabricación de los BTC estos ensayos fueron realizados con cada muestra de tierra y con cada tipo de combinación de materiales, pero como también describimos las cualidades del suelo, ahora nos toca describir las cualidades del estabilizante más adecuado para el BTC, que después de los ensayos determinamos que el cemento trabajado adecuadamente es el mejor estabilizante, pero combinado adecuadamente en porcentaje de volumen y en relación al tipo de suelo y humedad se logra un mejor resultado al estabilizar e impermeabilizar los BTC.

Fotografía 29: Bloques macizos que evidencian la diferencia cromática entre suelos de diferentes canteras



Fuente: Elaboración Propia

La cantidad de cemento que se agregó estaba en relación del tipo de suelo que seleccionamos de nuestras muestras. En otros casos ya estudiados se trabaja con un porcentaje del 8% al 12 % en peso. Cuando trabajamos en volúmenes se utilizan de 8 a 12 volúmenes en proporción de tierra por cada uno de cemento. Las dosificaciones recomendadas son las de 1% a 8% y 1% a 9%. No se emplearán contenidos de cemento inferiores a 8 % en peso (puede llegar a ser incluso contraproducente) y no se recomienda superar el

15 % (por una razón económica). Para determinar la cantidad de cemento es aconsejable ensayar las mezclas de prueba con los siguientes contenidos de cemento en peso: 6, 9 y 15 %. Con cada una de estas mezclas se fabricarán bloques, en los cuales observaremos su mejor comportamiento en la fabricación de los bloques. El cemento actuará principalmente sobre las arenas, los mejores resultados se observaron que se logró con las tierras arenosas. De hecho, es inútil, casi nefasto, utilizarlo en tierras muy arcillosas (>20%), por lo que en los suelos arcillosos agregamos arena para estabilizar la combinación de este insumo con el cemento a usar. Pero para lograr un bloque óptimo por lo menos el índice de plasticidad debe ser bajo: de 15 a 20%.

Fotografía 30: Maquinas implementadas en el laboratorio experimental en tierra para la fabricación de BTC



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, las pruebas desarrolladas en esta etapa requerían una constante de presión uniforme al ser fabricadas, esto generaba un alto índice de error al construir los bloques con la maquina manual. Por tal motivo la investigación requería de un equipo de mayor precisión en la distribución de

presión uniforme al fabricar los bloques de tierra comprimida, esto género que en enero del 2017 la Universidad Continental en su facultad de ingeniería y bajo la administración del EAP de Arquitectura implemento dos equipos nuevos que servirían para el desarrollo de los BTC, se implementó una maquina desterronadora que permitía uniformizar la granulometría que se requería para homogenizar la mezcla al momento de la fabricación, esta máquina tritura la tierra en su estado sólido y lo pulveriza a un nivel de granulometría que anteriormente ya habíamos identificado , la segunda maquina es una prensa hidráulica para la fabricación de los bloques de tierra comprimida esta prensa funciona a energía eléctrica y mediante un pistón hidráulico aplica una presión uniforme de 4 toneladas por unidad de fabricación, esto nos permitió mejorar la producción de los BTC , adicionalmente la moldura para la fabricación de los bloques nos permitía fabricar bloques alveolares y otros tipos de bloques para fines más amplios, en esta etapa repetimos las mezclas anteriormente descritas y evaluamos el nivel de éxito de las mismas pero esta vez fabricadas con una presión uniforme y una granulometría más pareja.

CAPÍTULO V

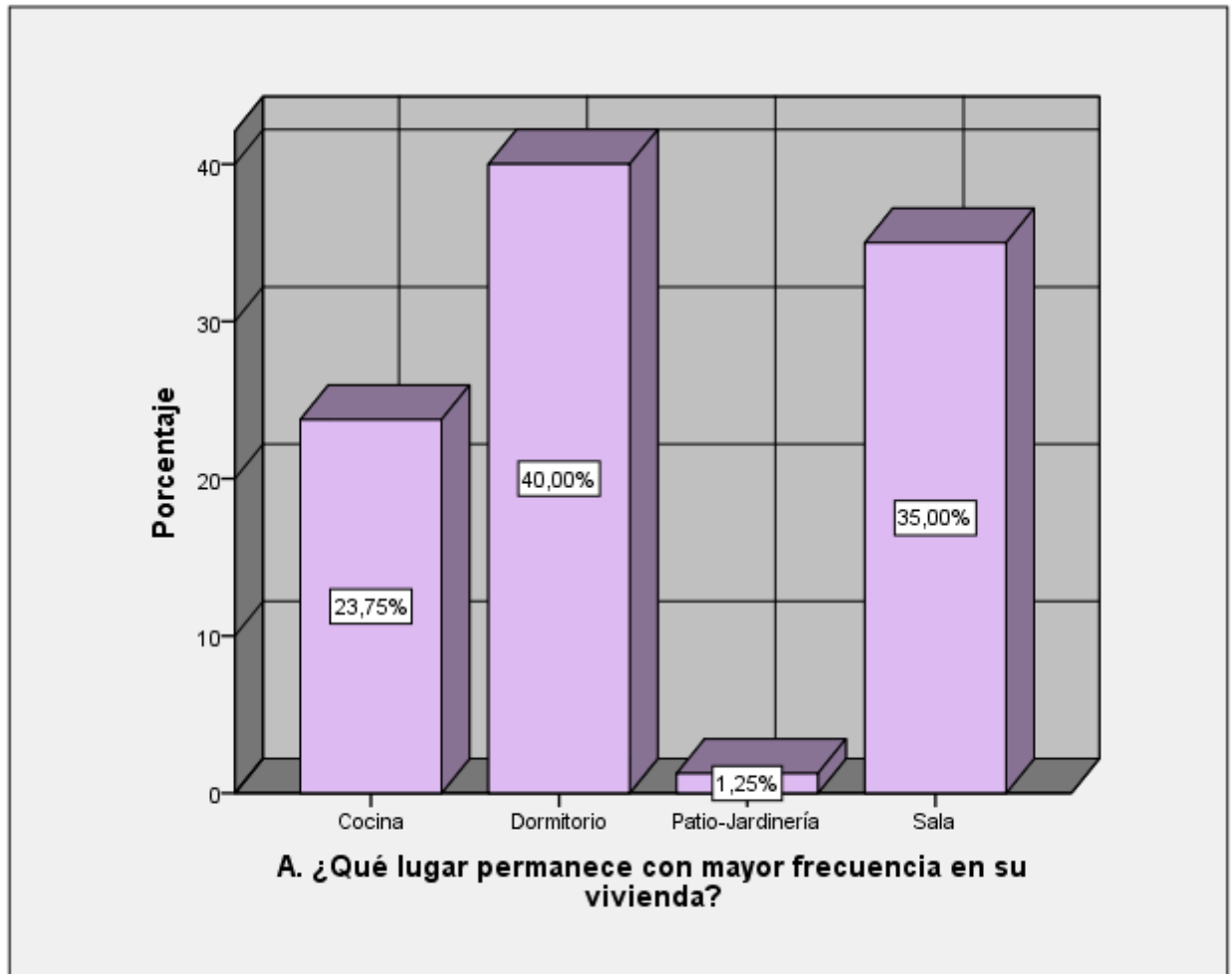
PROYECTO URBANO Y ARQUITECTÓNICO

5.1. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL USUARIO

Para proyectar un diseño es necesario evaluar las necesidades de los usuarios, por ello se realizó un recojo de datos por 80 encuestados en el entorno del área de estudio, utilizando el método por conveniencia, con el propósito de tener criterio para formular soluciones arquitectónicas, obteniendo una propuesta que cumpla en satisfacer necesidades básicas para el nivel socioeconómico a quienes van dirigidos, así como funcionalidad y forma, teniendo mayor consideración en el valor estético, tema de interés de la presente investigación.

A continuación, se presenta los resultados de aquella encuesta con su respectivo análisis.

Figura 37: Gráfico de resultado de encuesta "A"



Fuente: Elaboración Propia

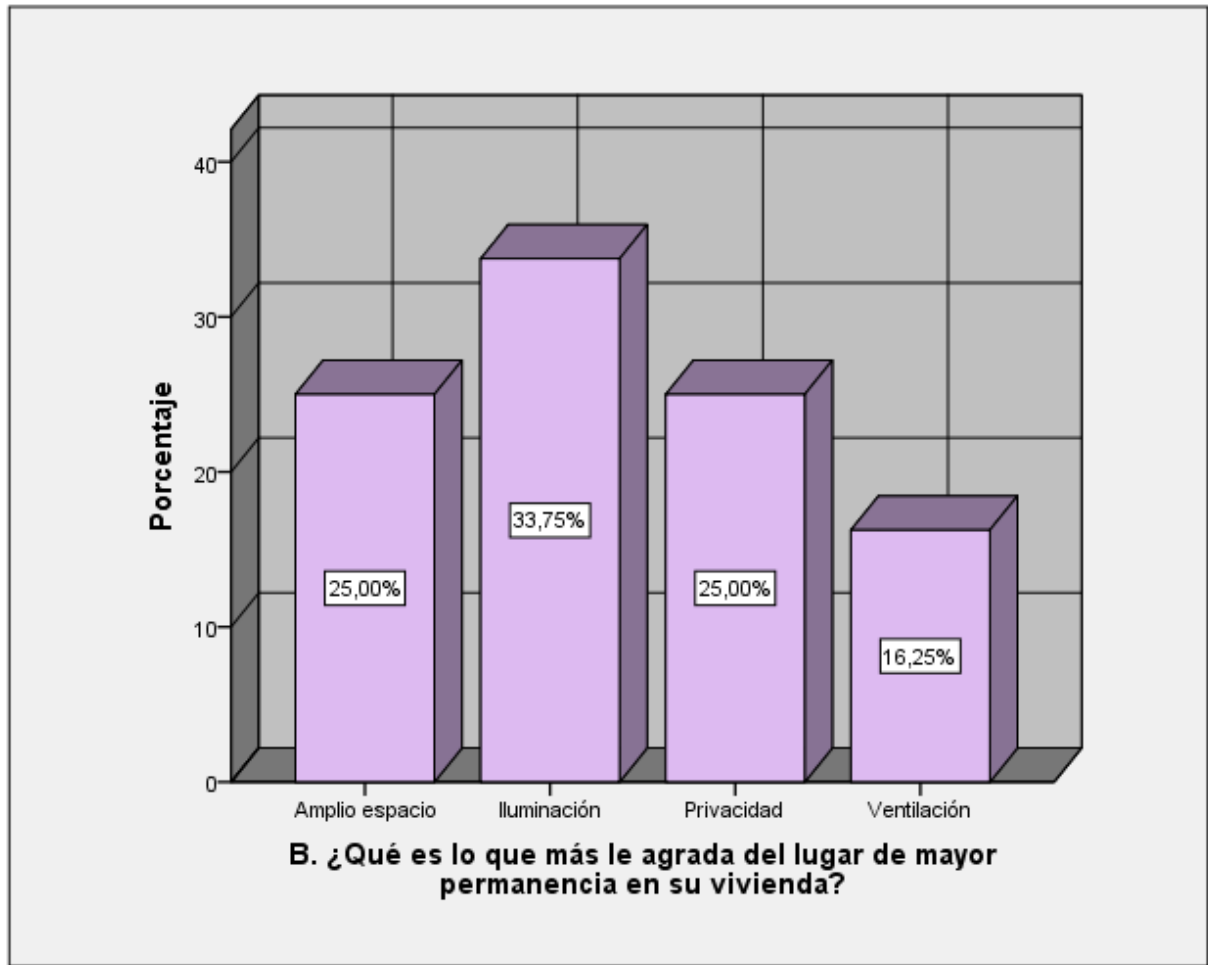
Tabla 19: Tabla de resultado de encuesta "A"

A. ¿Qué lugar permanece con mayor frecuencia en su vivienda?					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>Cocina</i>	19	23,8	23,8	23,8
	<i>Dormitorio</i>	32	40,0	40,0	63,7
	<i>Patio-Jardinería</i>	1	1,3	1,3	65,0
	<i>Escritorio</i>	0	0	0	65,0
	<i>Sala</i>	28	35,0	35,0	100,0
	<i>Total</i>	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Se deduce con el siguiente resultado que las personas permanecen mayormente en su dormitorio, que es un ambiente de refugio.

Figura 38: Gráfico de resultado de encuesta "B"



Fuente: Elaboración Propia

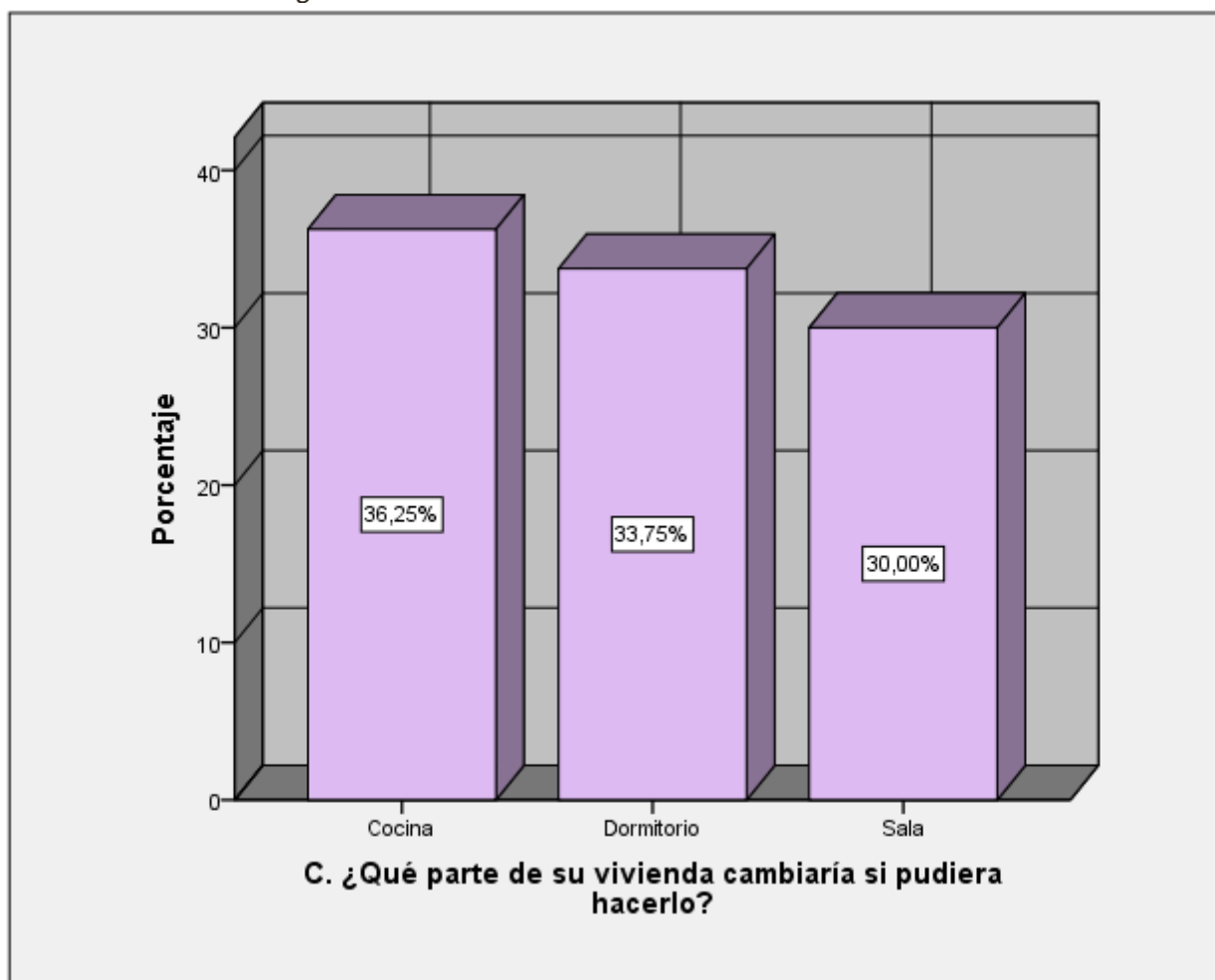
Tabla 20: Tabla de resultado de encuesta "B"

B. ¿Qué es lo que más le agrada del lugar de mayor permanencia en su vivienda?					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>Jardín</i>	0	0	0	0
	<i>Amplio espacio</i>	20	25,0	25,0	25,0
	<i>Iluminación</i>	27	33,8	33,8	58,8
	<i>Privacidad</i>	20	25,0	25,0	83,8
	<i>Ventilación</i>	13	16,3	16,3	100,0
	<i>Total</i>	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Se deduce con el siguiente resultado por las personas encuestadas manifiestan que lo que más les agrada de un ambiente es que cuenten con privacidad, iluminación y amplio el espacio;

Figura 39: Gráfico de resultado de encuesta "C"



Fuente: Elaboración Propia

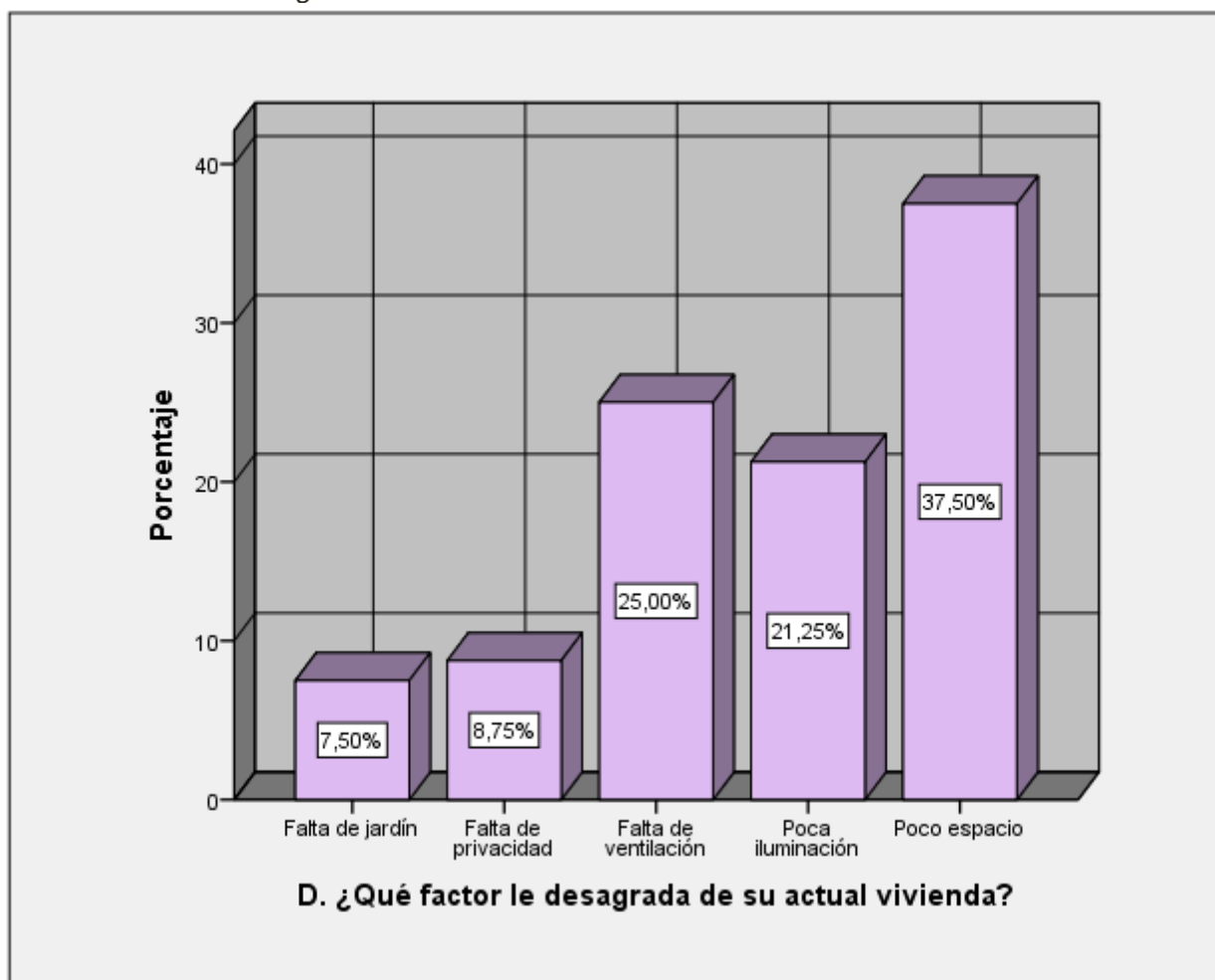
Tabla 21: Tabla de resultado de encuesta "C"

C. ¿Qué parte de su vivienda cambiaría si pudiera hacerlo?					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
Válido	<i>Cocina</i>	29	36,3	36,3	36,3
	<i>Patio-Jardinería</i>	0	0	0	36,3
	<i>Dormitorio</i>	27	33,8	33,8	70,0
	<i>Escritorio</i>	0	0	0	70,0
	<i>Sala</i>	24	30,0	30,0	100,0
	<i>Total</i>	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados se deduce que las personas encuestadas no les agrada o se sienten insatisfechos que cambiarían el espacio de la cocina.

Figura 40: Gráfico de resultado de encuesta "D"



Fuente: Elaboración Propia

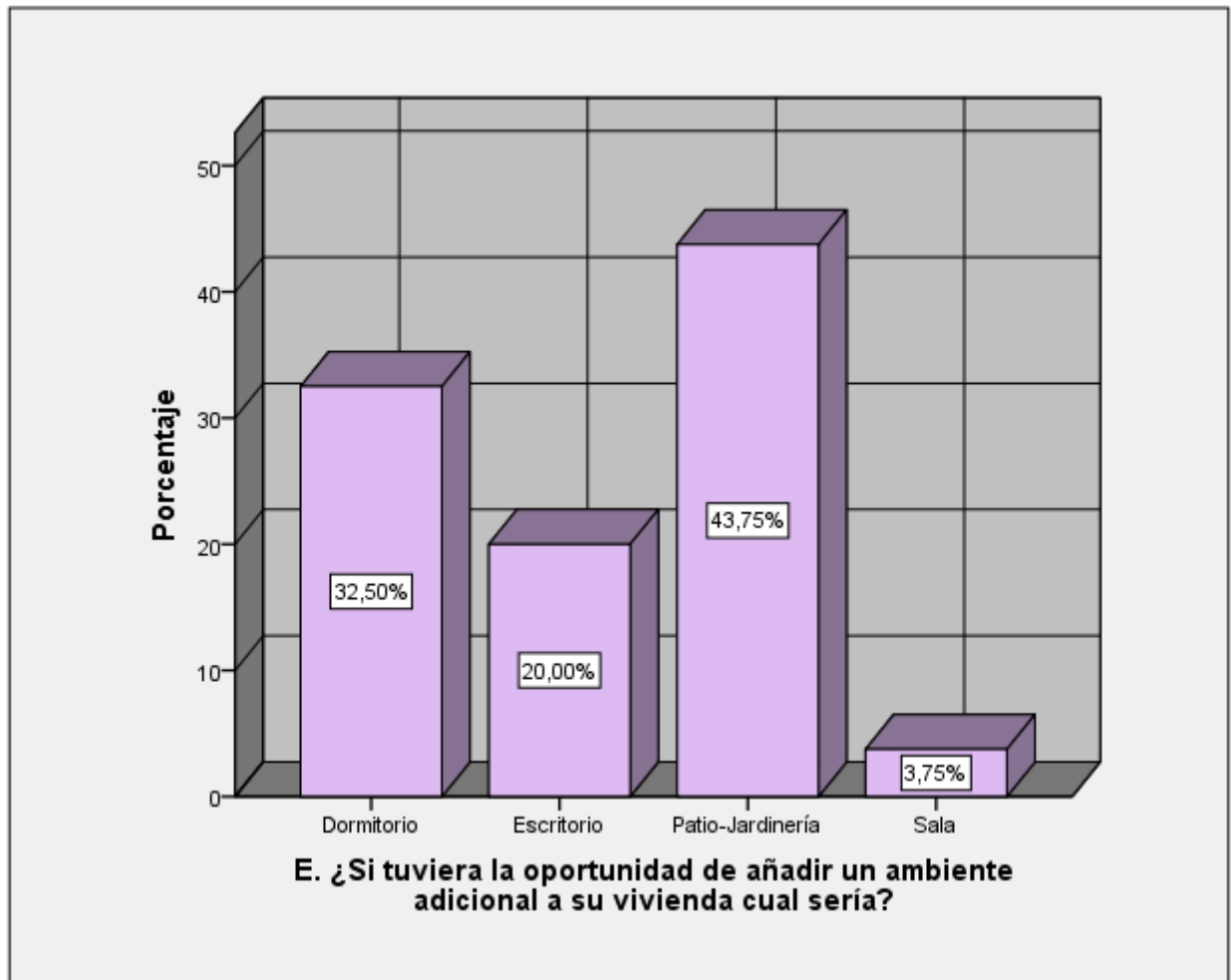
Tabla 22: Tabla de resultado de encuesta "D"

D. ¿Qué factor le desagrada de su actual vivienda?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Falta de jardín	6	7,5	7,5	7,5
	Falta de privacidad	7	8,8	8,8	16,3
	Falta de ventilación	20	25,0	25,0	41,3
	Poca iluminación	17	21,3	21,3	62,5
	Poco espacio	30	37,5	37,5	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados se deduce que las personas encuestadas se sienten insatisfechos con su cocina por el poco espacio plasmado en ella.

Figura 41: Gráfico de resultado de encuesta "E"



Fuente: Elaboración Propia

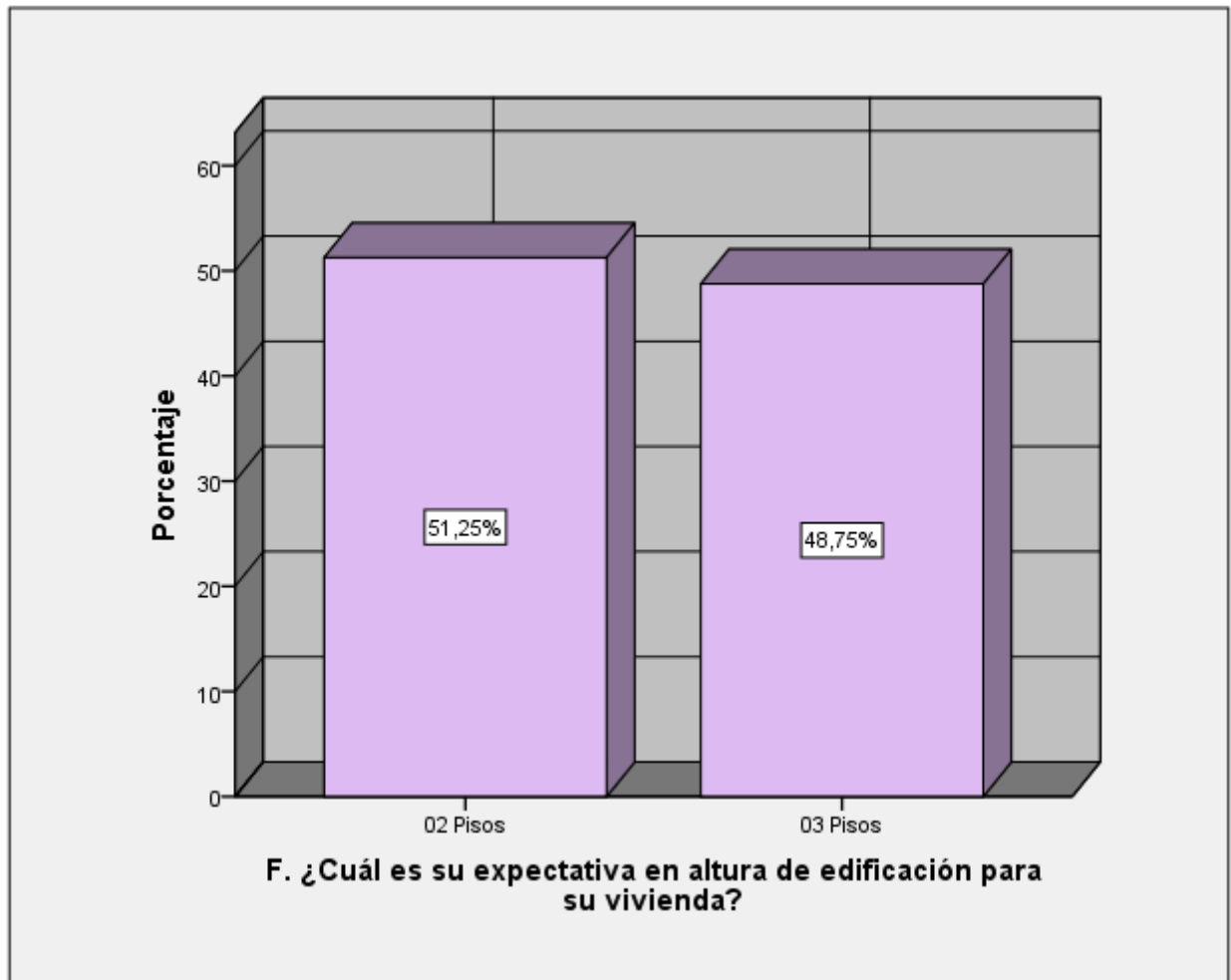
Tabla 23: Tabla de resultado de encuesta "E"

E. ¿Si tuviera la oportunidad de añadir un ambiente adicional a su vivienda cual sería?					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>Dormitorio</i>	26	32,5	32,5	32,5
	<i>Cocina</i>	0	0	0	32,5
	<i>Escritorio</i>	16	20,0	20,0	52,5
	<i>Patio-Jardinería</i>	35	43,8	43,8	96,3
	<i>Sala</i>	3	3,8	3,8	100,0
	<i>Total</i>	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados se manifiesta que las personas encuestadas no cuentan con áreas libres como es Patio- Jardinería en sus viviendas, además de la falta de habitaciones.

Figura 42: Gráfico de resultado de encuesta "F"



Fuente: Elaboración Propia

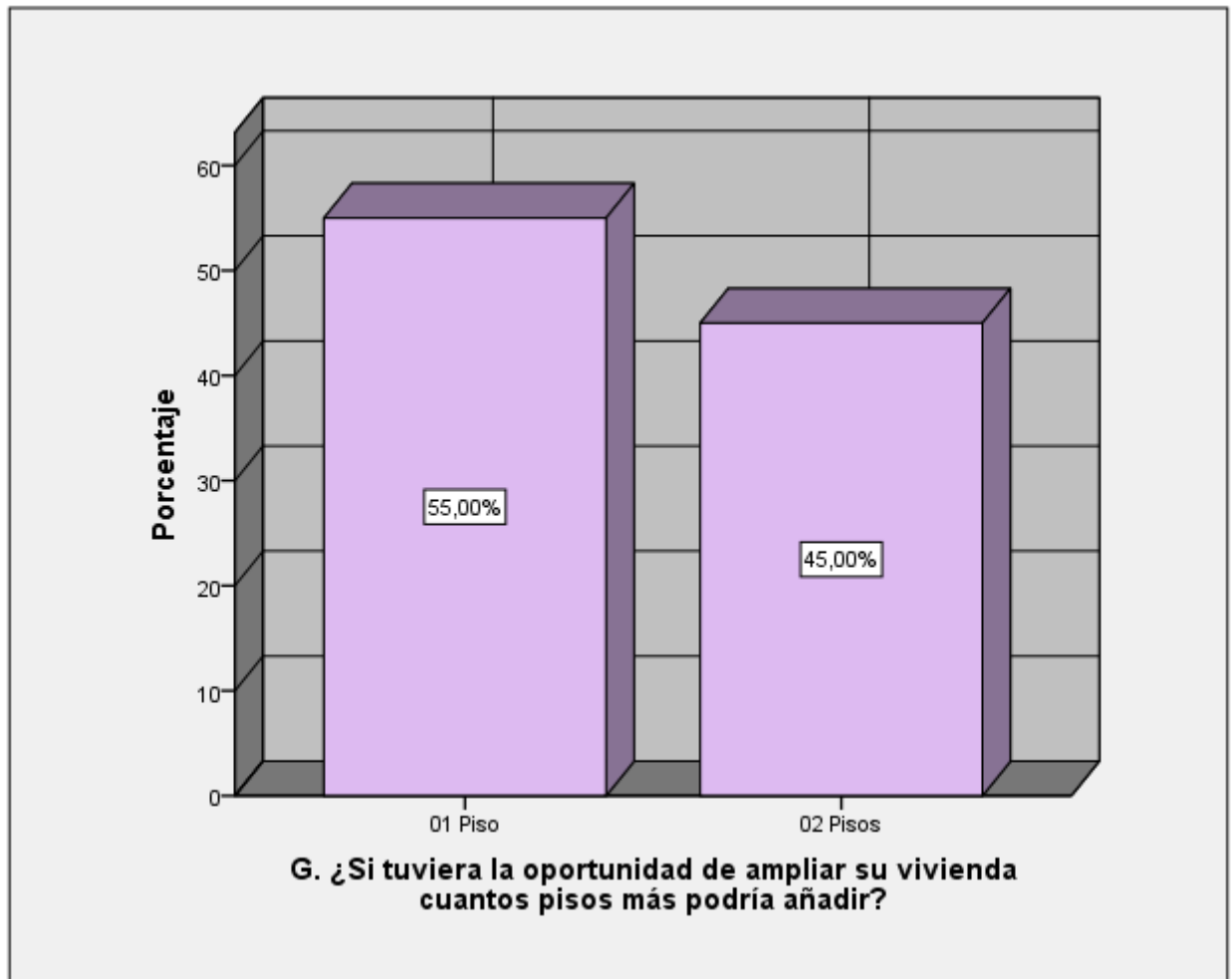
Tabla 24: Tabla de resultado de encuesta "F"

F. ¿Cuál es su expectativa en altura de edificación para su vivienda?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	01 Piso	0	0	0	0
	02 Pisos	41	51,2	51,2	51,2
	03 Pisos	39	48,8	48,8	100,0
	04 Pisos	0	0	0	100,0
	05 Pisos	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas manifiestan su expectativa de altura de edificación es de 02 a 03 pisos.

Figura 43: Gráfico de resultado de encuesta "G"



Fuente: Elaboración Propia

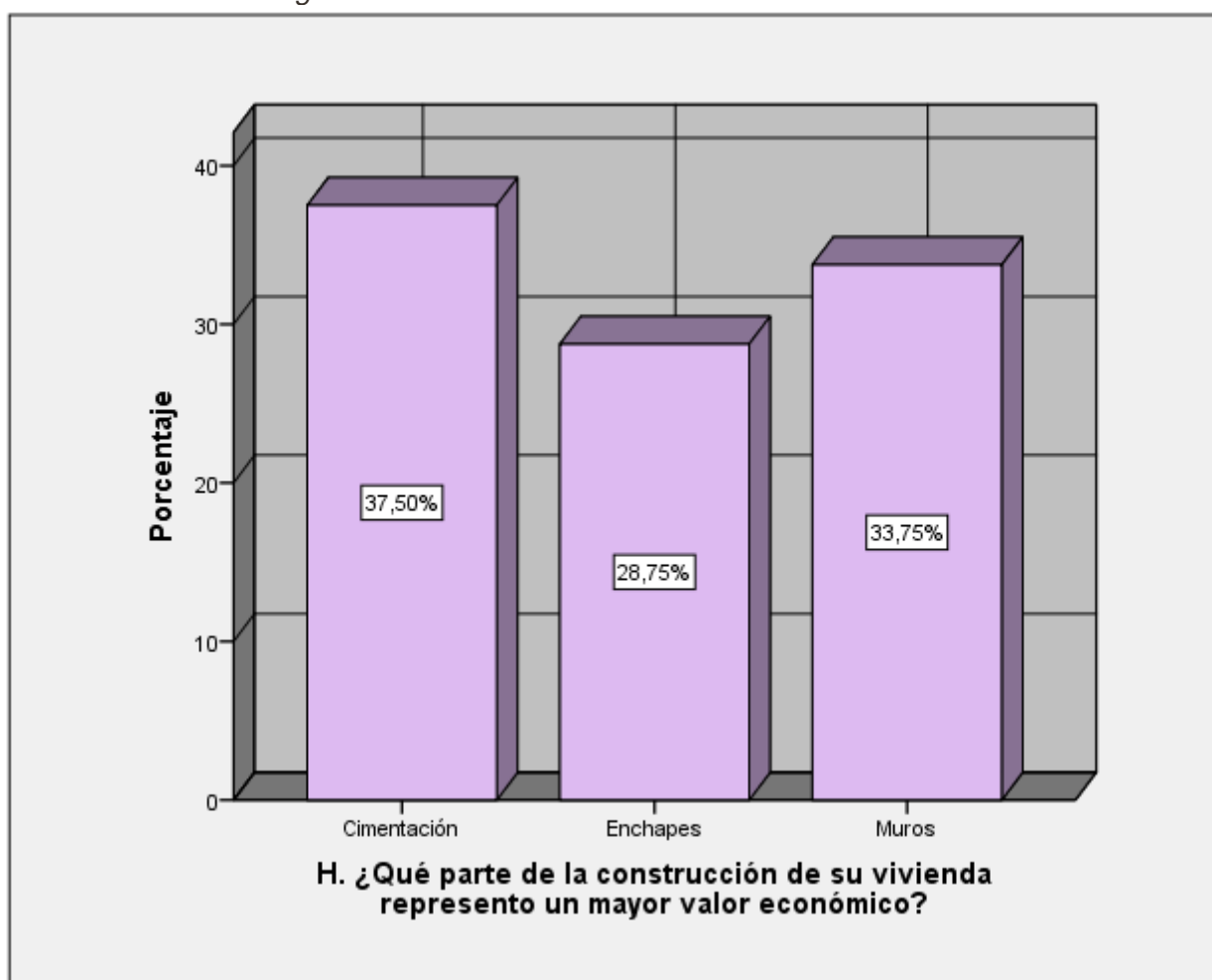
Tabla 25: Tabla de resultado de encuesta "G"

G. ¿Si tuviera la oportunidad de ampliar su vivienda cuantos pisos más podría añadir?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	01 Piso	44	55,0	55,0	55,0
	02 Pisos	36	45,0	45,0	100,0
	03 Pisos	0	0	0	100,0
	04 Pisos	0	0	0	100,0
	05 Pisos	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas manifiestan si tendrían la oportunidad de añadir pisos en sus viviendas sería de 01 a 02 pisos más.

Figura 44: Gráfico de resultado de encuesta "H"



Fuente: Elaboración Propia

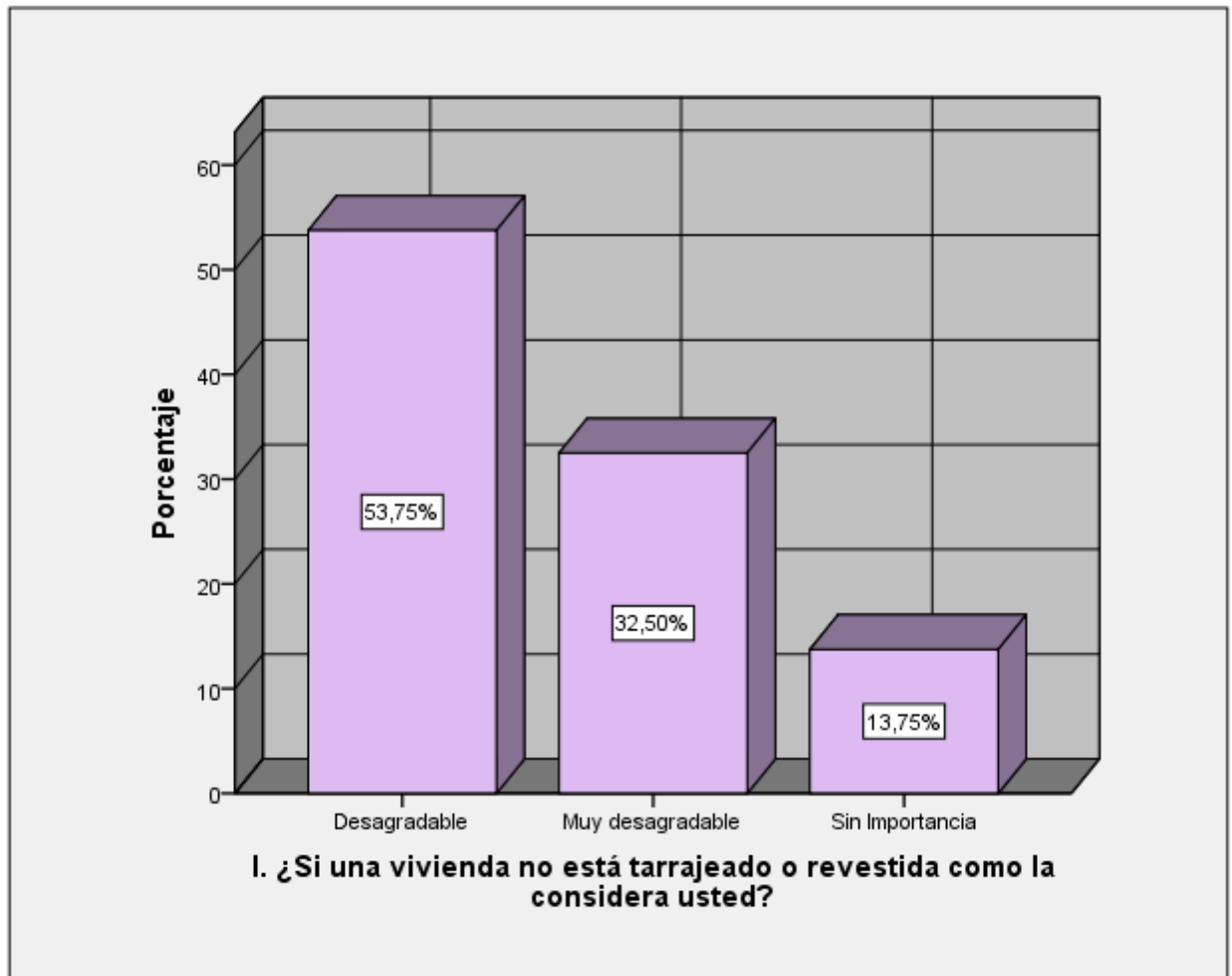
Tabla 26: Tabla de resultado de encuesta "H"

H. ¿Qué parte de la construcción de su vivienda represento un mayor valor económico?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cimentación	30	37,5	37,5	37,5
	Losas	0	0	0	37,5
	Enchapes	23	28,7	28,7	66,3
	Tarrajeo	0	0	0	66,3
	Muros	27	33,8	33,8	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas manifiestan que hicieron la mayor inversión económica en sus viviendas fueron en la cimentación, así como en los muros y enchapes.

Figura 45: Gráfico de resultado de encuesta "I"



Fuente: Elaboración Propia

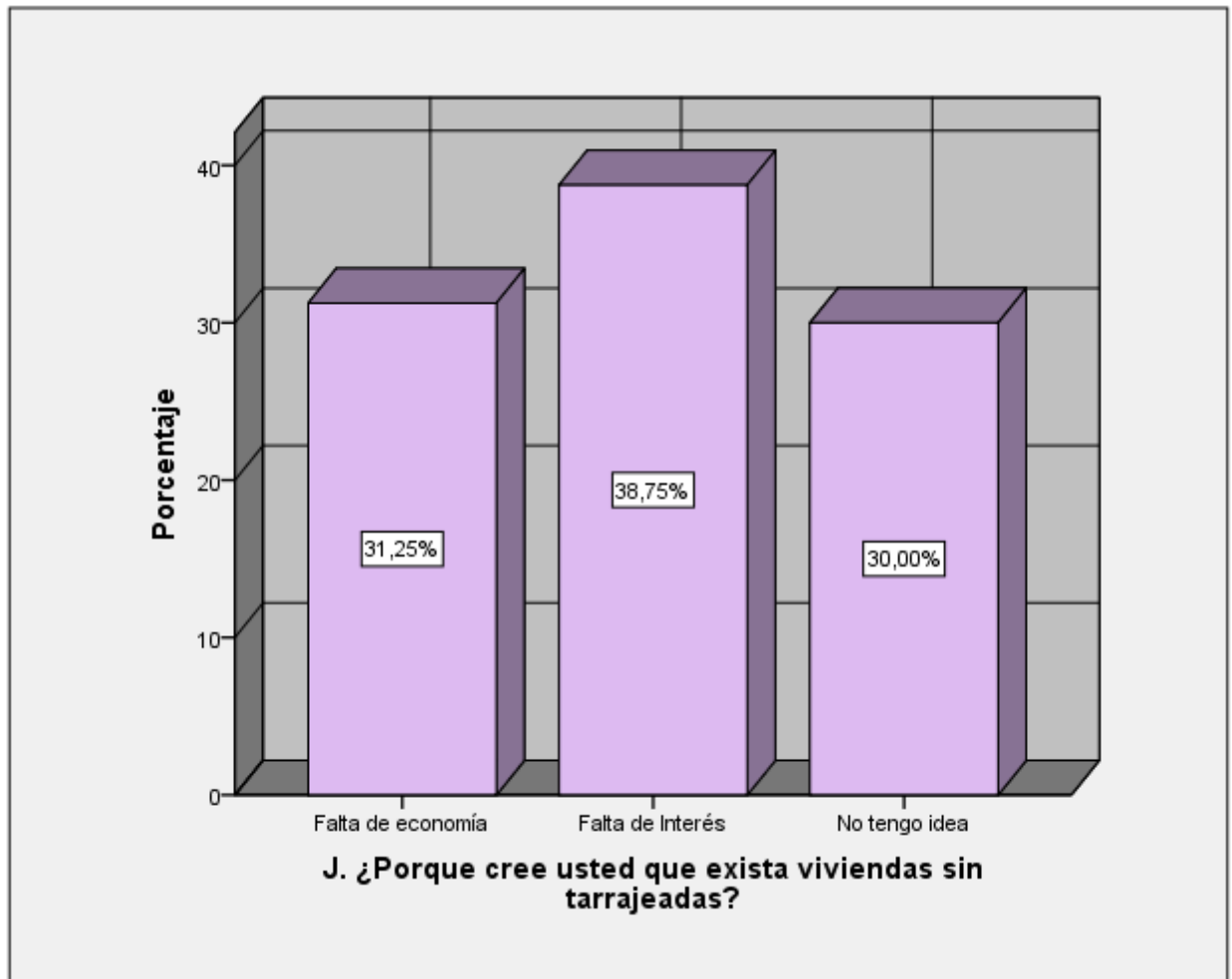
Tabla 27: Tabla de resultado de encuesta "I"

I. ¿Si una vivienda no está tarrajado o revestida como la considera usted?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy atractivo	0	0	0	0
	Atractivo	0	0	0	0
	Desagradable	43	53,8	53,8	53,8
	Muy desagradable	26	32,5	32,5	86,3
	Sin Importancia	11	13,8	13,8	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas consideran a las viviendas sin tarrajar como desagradable, muy desagradables o sin importancia.

Figura 46: Gráfico de resultado de encuesta "J"



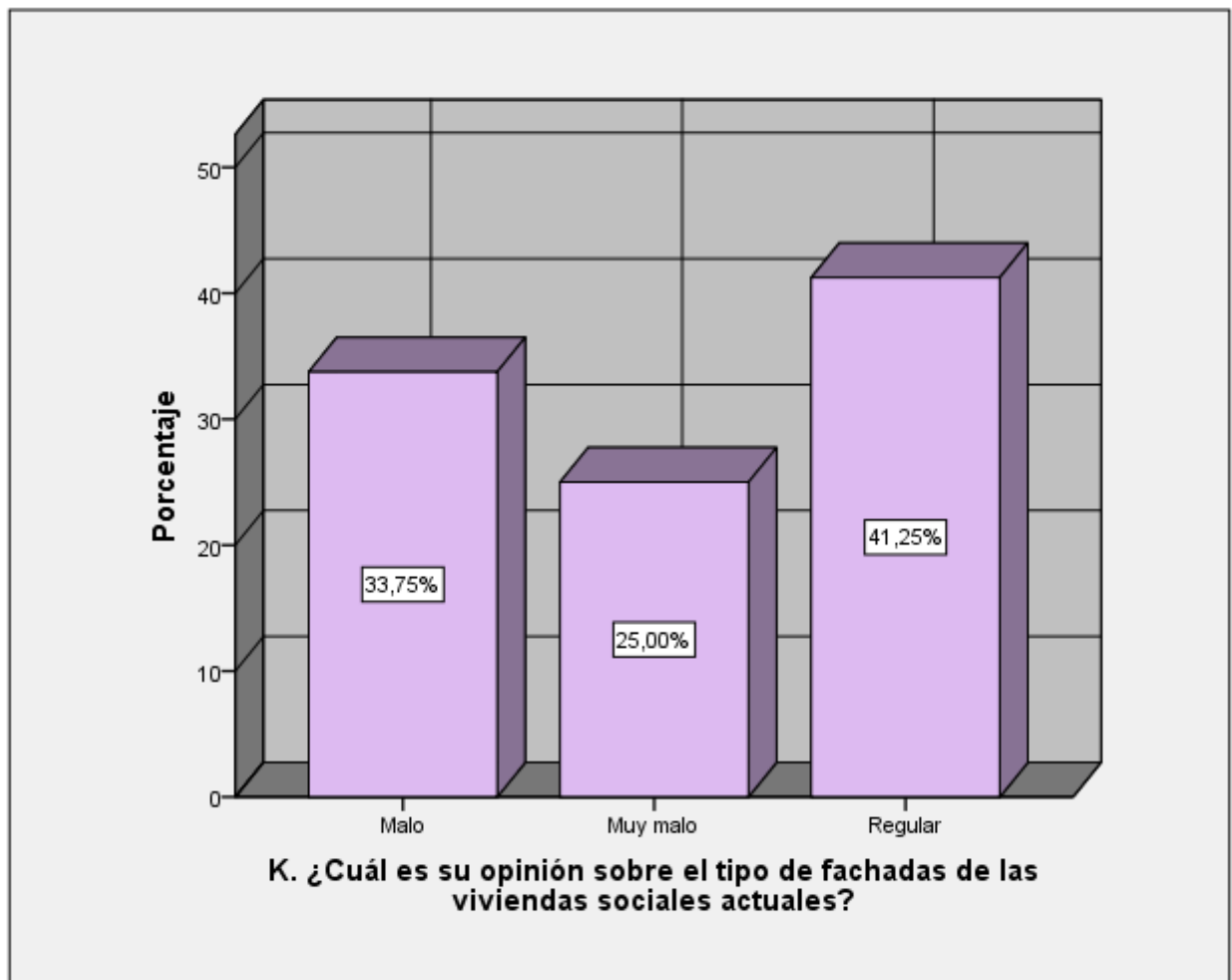
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Tabla de resultado de encuesta "J"

J. ¿Porque cree usted que exista viviendas sin tarrajeadas?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Falta de economía	25	31,3	31,3	31,3
	Estética	0	0,0	0,0	31,3
	Falta de Interés	31	38,8	38,8	70,0
	Ninguno	0	0,0	0,0	70,0
	No tengo idea	24	30,0	30,0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas considera que aquellas viviendas sin tarrajar son por falta de interés o falta de economía.

Figura 47: Gráfico de resultado de encuesta "K"



Fuente: Elaboración Propia

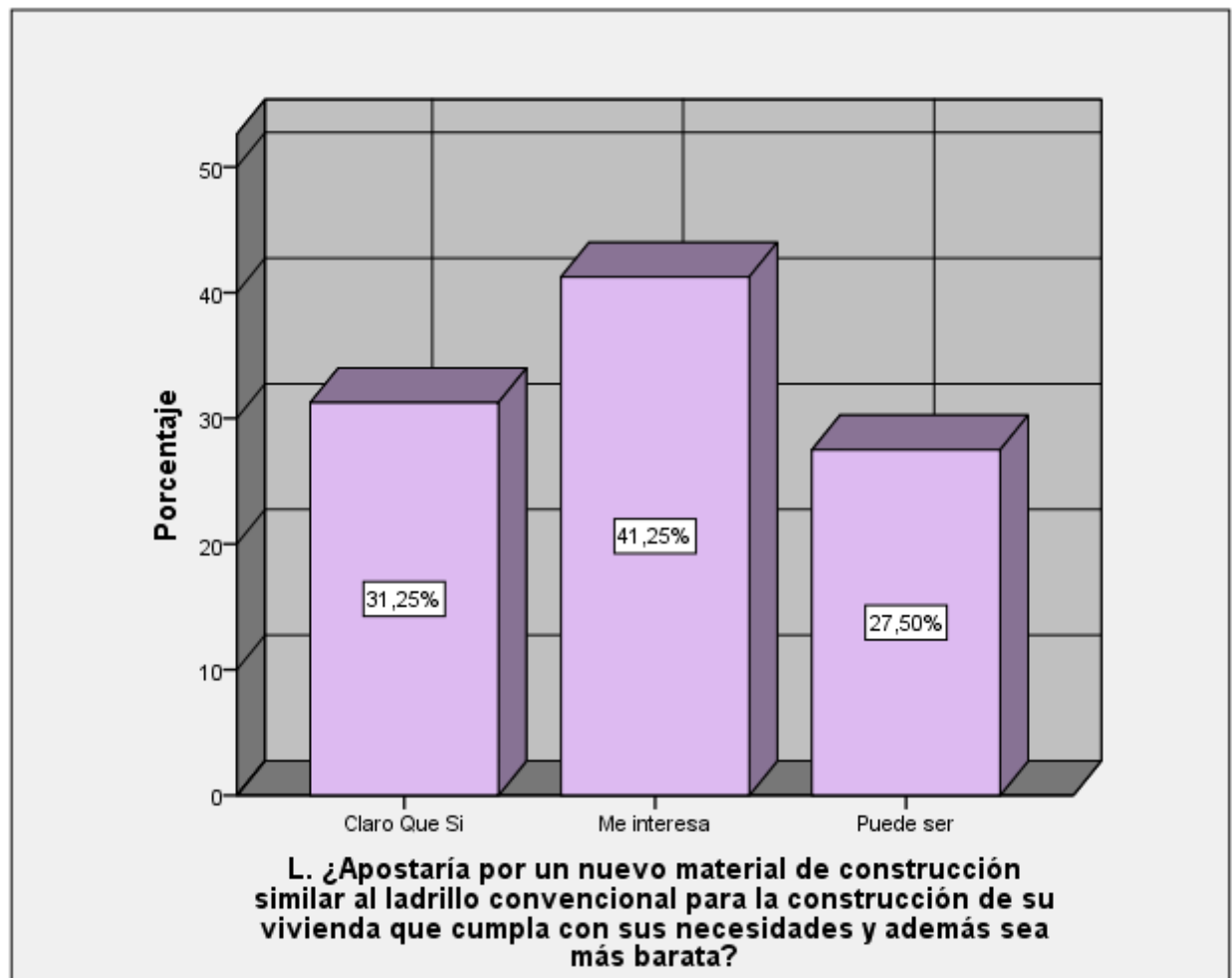
Tabla 29: Tabla de resultado de encuesta "K"

K. ¿Cuál es su opinión sobre el tipo de fachadas de las viviendas sociales actuales?					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>Muy buena</i>	0	0	0	0
	<i>Buena</i>	0	0	0	0
	<i>Malo</i>	27	33,8	33,8	33,8
	<i>Muy malo</i>	20	25,0	25,0	58,8
	<i>Regular</i>	33	41,3	41,3	100,0
	<i>Total</i>	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas tiene la percepción de ser fachadas regular, malos y muy malo estéticamente.

Figura 48: Gráfico de resultado de encuesta "L"



Fuente: Elaboración Propia

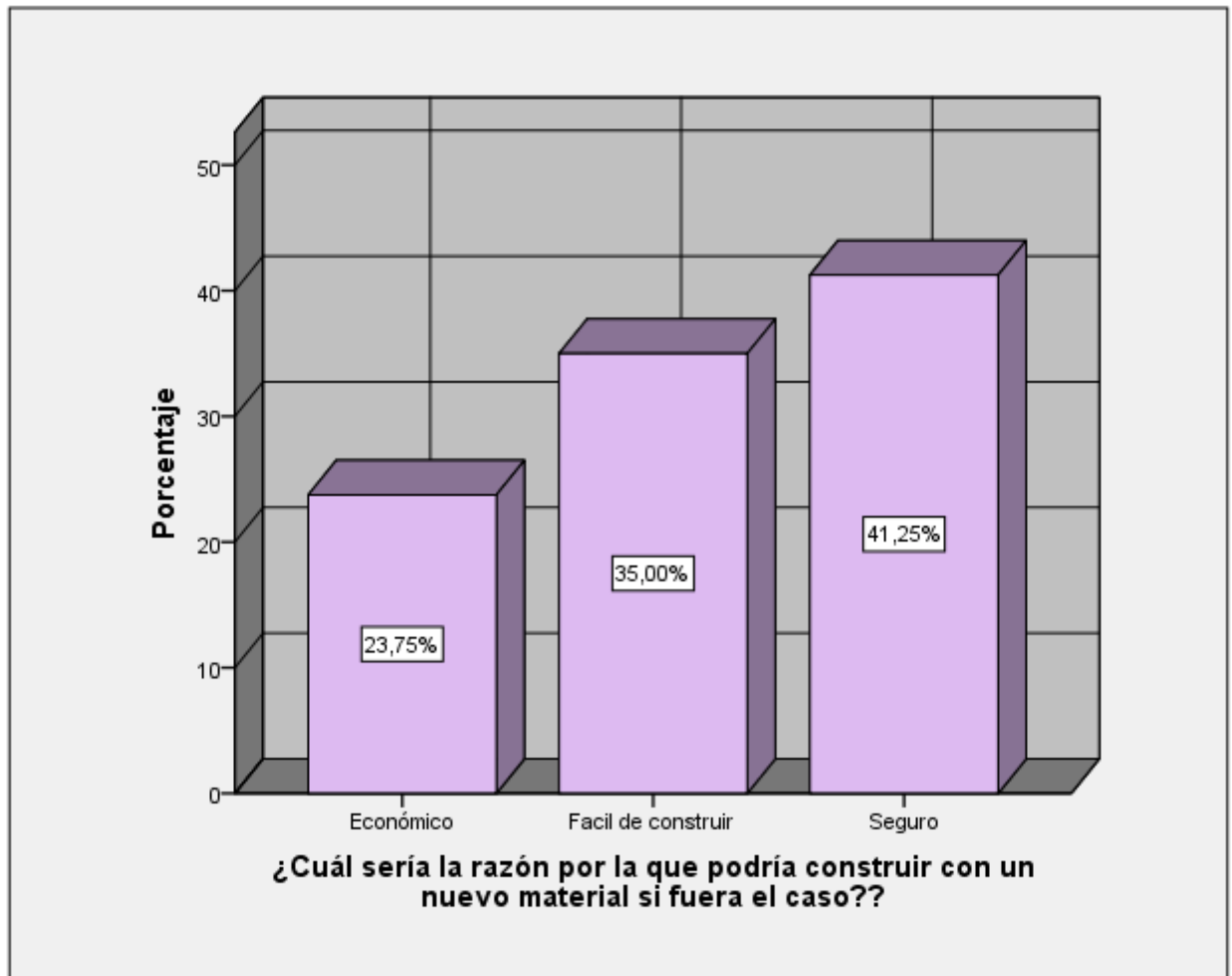
Tabla 30: Tabla de resultado de encuesta "L"

L. ¿Apostaría por un nuevo material de construcción similar al ladrillo convencional para la construcción de su vivienda que cumpla con sus necesidades y además sea más barata?					
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Porcentaje válido</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
<i>Válido</i>	<i>Claro Que Si</i>	25	31,3	31,3	31,3
	<i>Me interesa</i>	33	41,3	41,3	72,5
	<i>Puede ser</i>	22	27,5	27,5	100,0
	<i>Claro que no</i>	0	0	0	100,0
	<i>No me importa</i>	0	0	0	100,0
	<i>Total</i>	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas manifiestan que apostarían por un nuevo material constructivo.

Figura 49: Gráfico de resultado de encuesta "M"



Fuente: Elaboración Propia

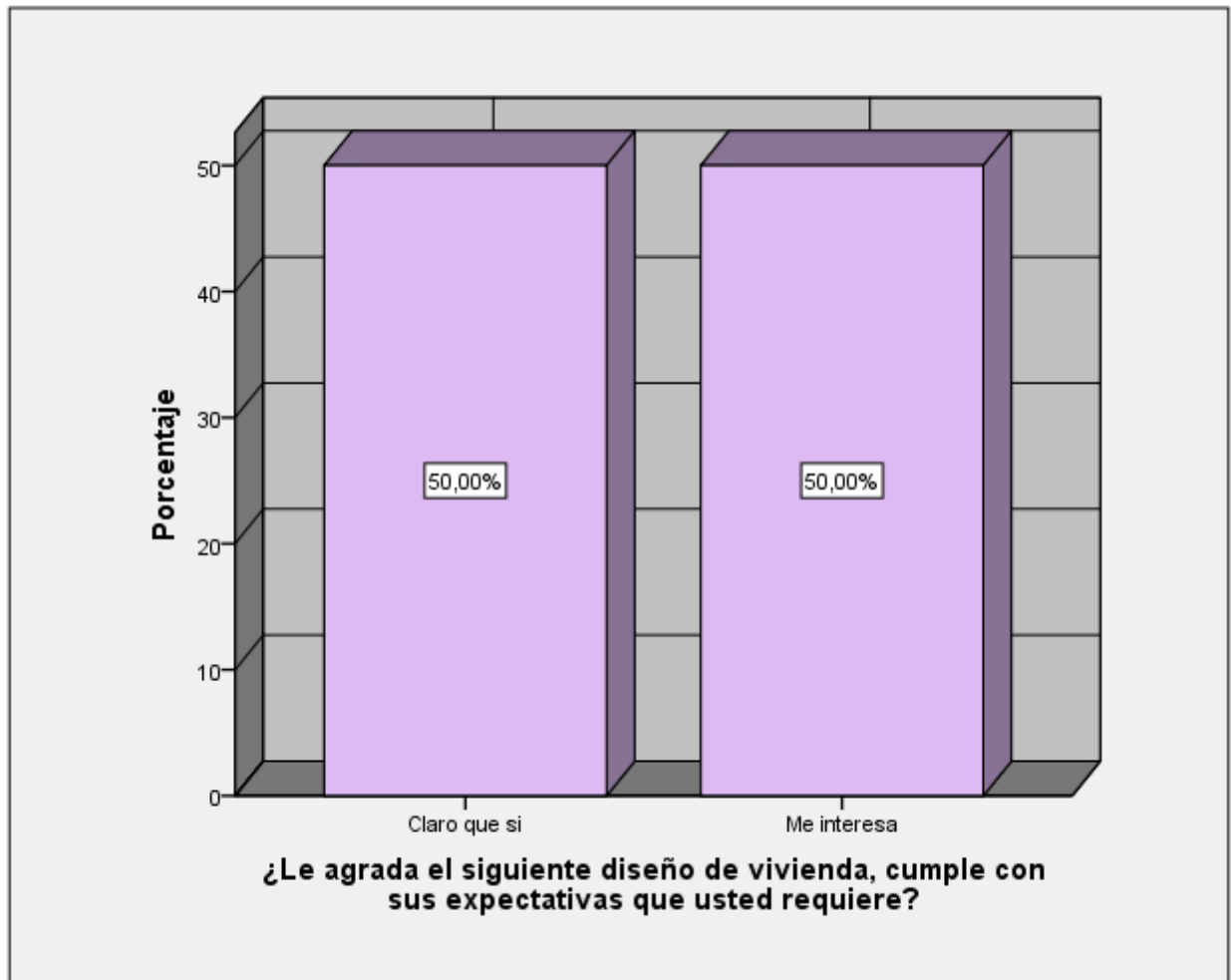
Tabla 31: Tabla de resultado de encuesta "M"

M. ¿Cuál sería la razón por la que podría construir con un nuevo material si fuera el caso??					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Económico	19	23,8	23,8	23,8
	Estético	0	0	0	23,8
	Fácil de construir	28	35,0	35,0	58,8
	Seguro	33	41,3	41,3	100,0
	Legal	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas la razón por la que apostarían por un nuevo material, sería por seguridad, así como la facilidad de construcción de sus viviendas y sea más económico.

Figura 50: Gráfico de resultado de encuesta "N"



Fuente: Elaboración Propia

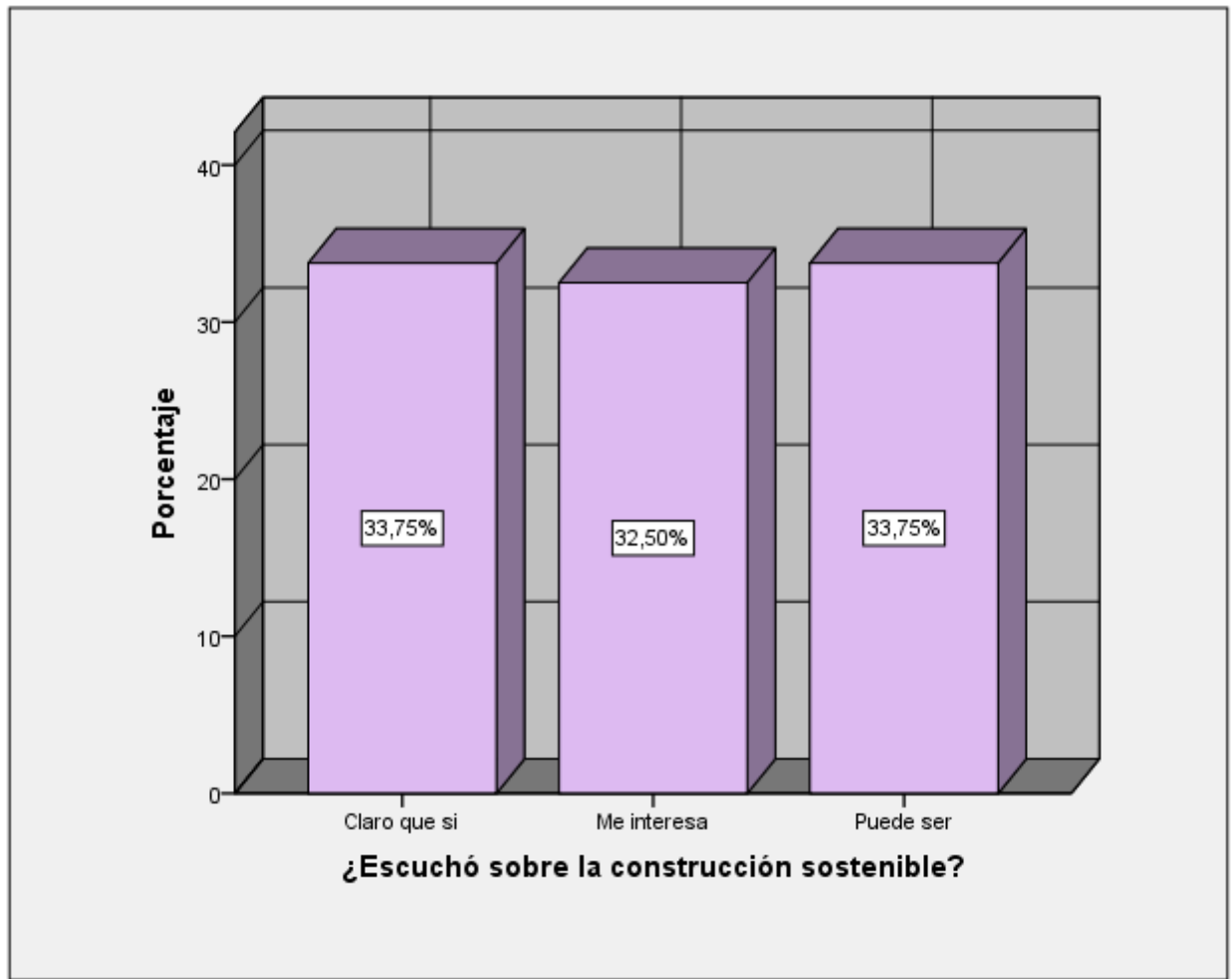
Tabla 32: Tabla de resultado de encuesta "N"

N. ¿Le agrada el siguiente diseño de vivienda, cumple con sus expectativas que usted requiere?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	40	50,0	50,0	50,0
	Me interesa	40	50,0	50,0	100,0
	Puede Ser	0	0	0	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	Otro diseño	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas al mostrarles el diseño en planta y 3D, su perspectiva estética es factible ya que la mayoría respondió claro que sí, me interesa.

Figura 51: Gráfico de resultado de encuesta "O"



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Tabla de resultado de encuesta "O"

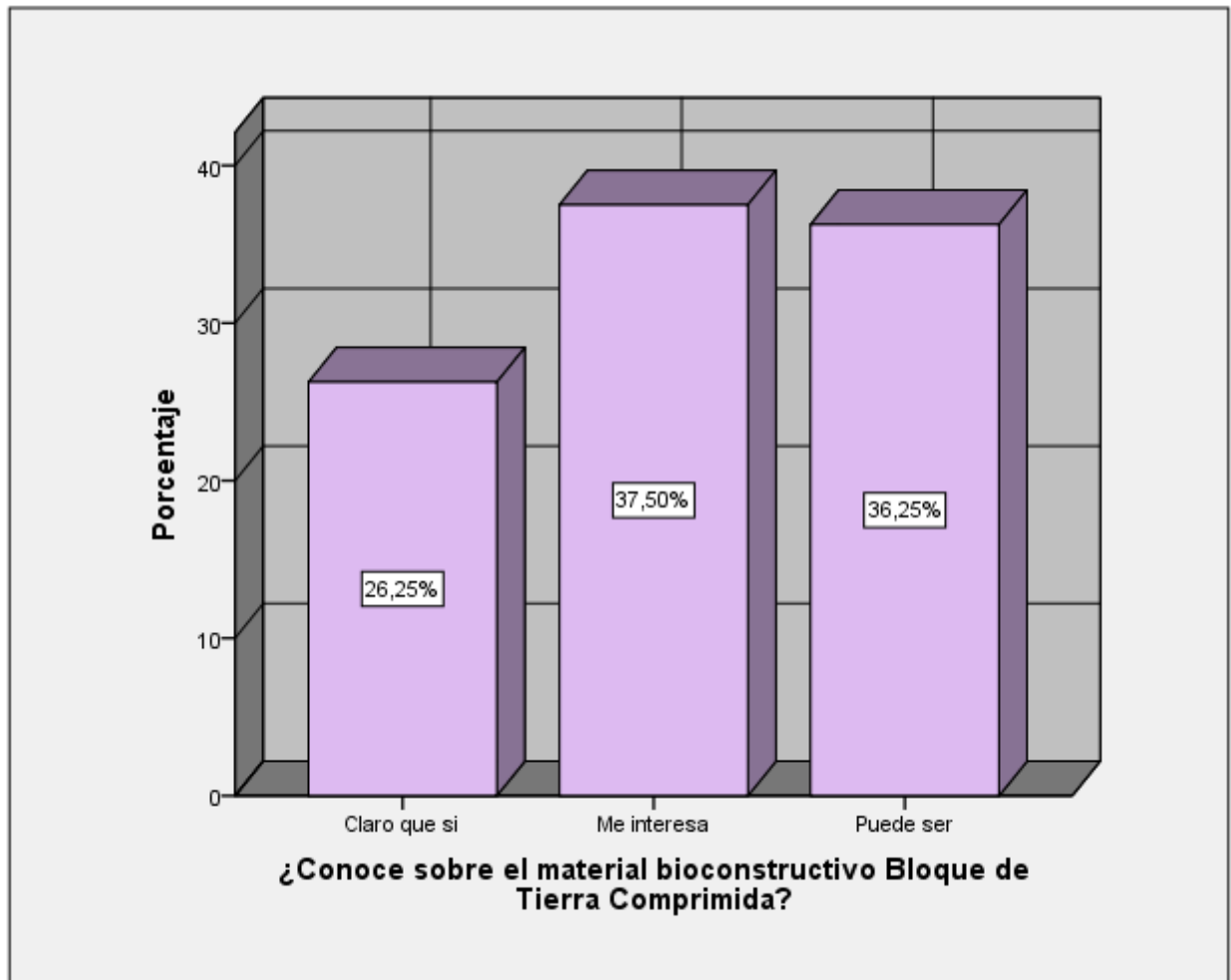
O. ¿Escuchó sobre la construcción sostenible?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	27	33,8	33,8	33,8
	Me interesa	26	32,5	32,5	66,3
	Puede ser	27	33,8	33,8	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	No me importa	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas escucharon la sobre construcción sostenible, así mismo se interesan por el tema.

Figura 52: Gráfico de resultado de encuesta "P"



Fuente: Elaboración Propia

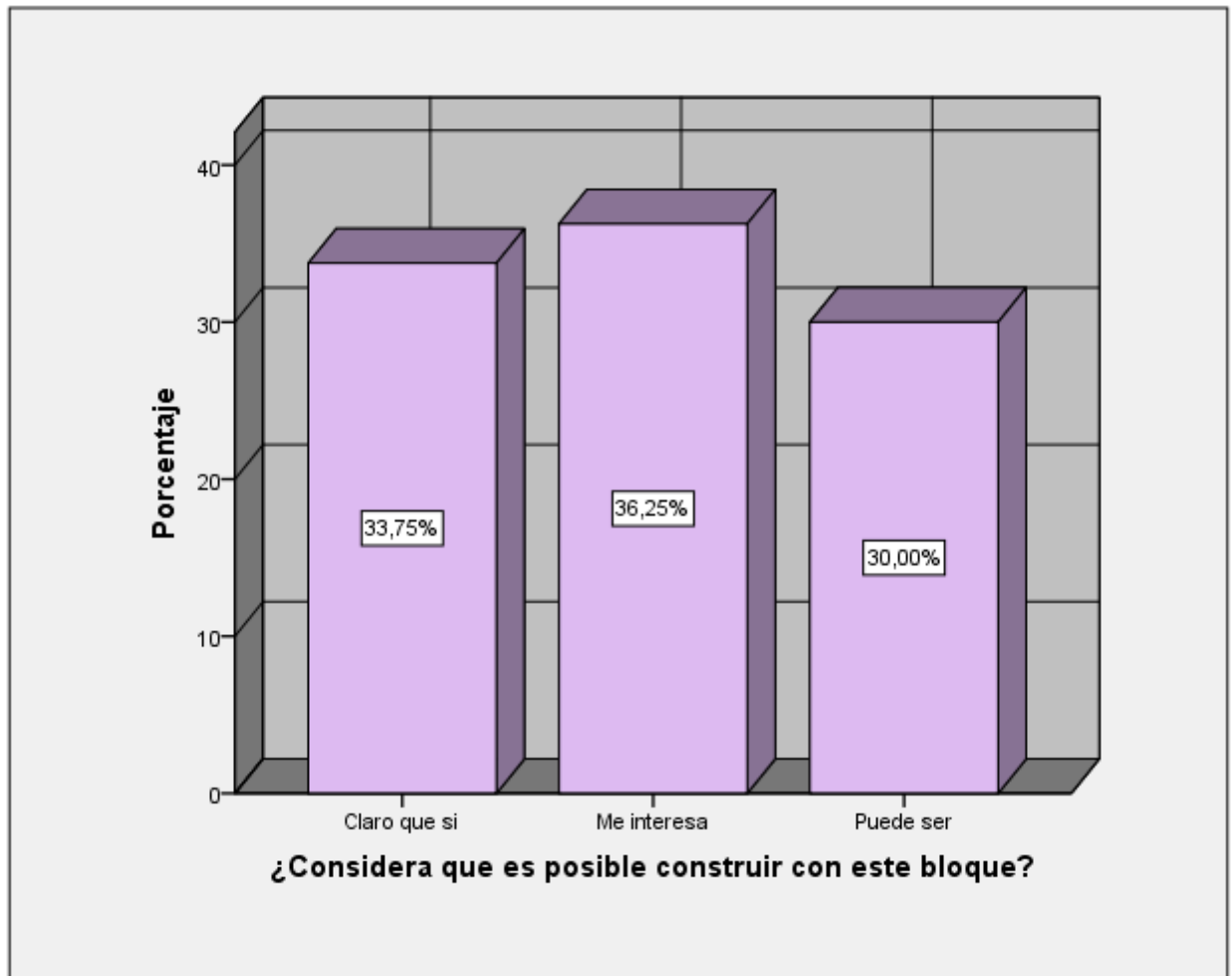
Tabla 34: Tabla de resultado de encuesta "P"

P. ¿Conoce sobre el material bioconstructivo Bloque de Tierra Comprimida?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	21	26,3	26,3	26,3
	Me interesa	30	37,5	37,5	63,7
	Puede ser	29	36,3	36,3	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	No me importa	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas no tienen conocimiento del material bioconstructivo, Bloque de Tierra Comprimida.

Figura 53: Gráfico de resultado de encuesta "Q"



Fuente: Elaboración Propia

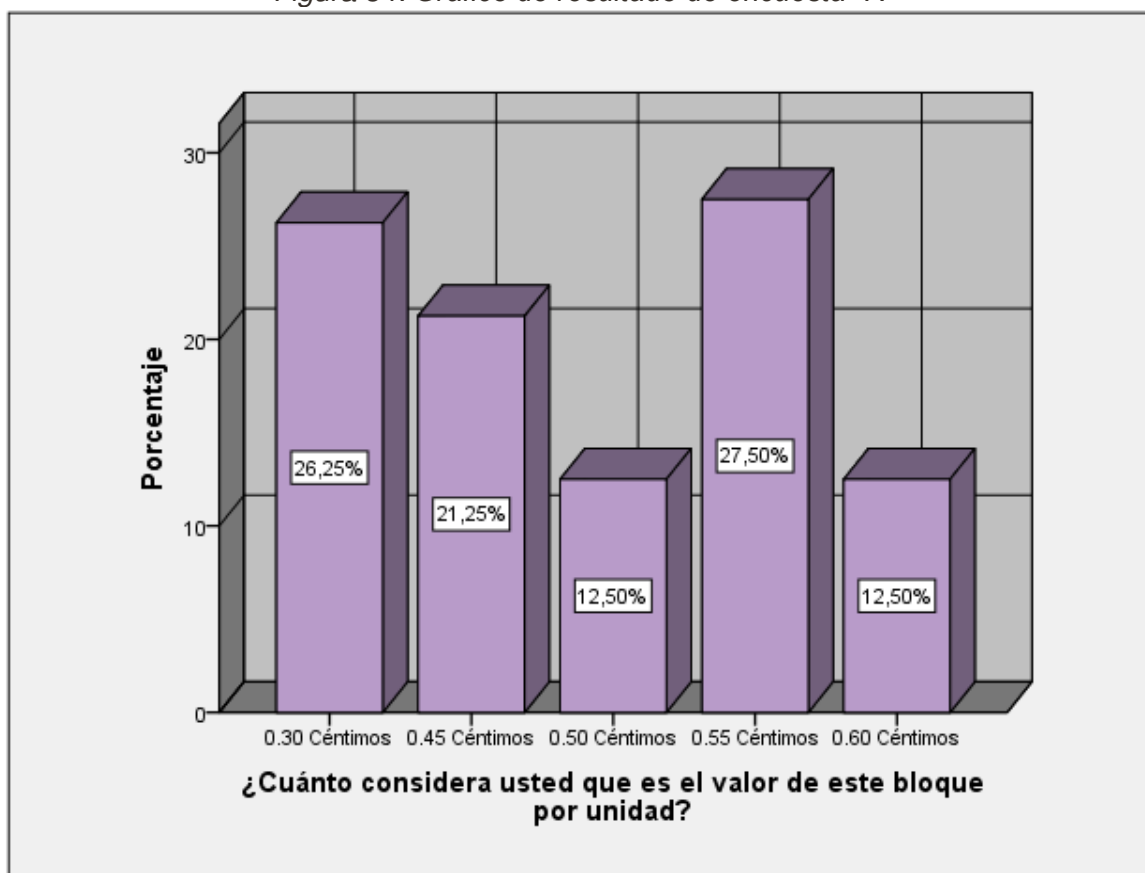
Tabla 35: Tabla de resultado de encuesta "Q"

Q. ¿Considera que es posible construir con este bloque?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	27	33,8	33,8	33,8
	Me interesa	29	36,3	36,3	70,0
	Puede ser	24	30,0	30,0	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	No me importa	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas consideran realmente que es posible construir con los Bloques de tierra Comprimida, así mismo que puede notar el interés en ellas en este nuevo material bioconstructivo.

Figura 54: Gráfico de resultado de encuesta "R"



Fuente: Elaboración Propia

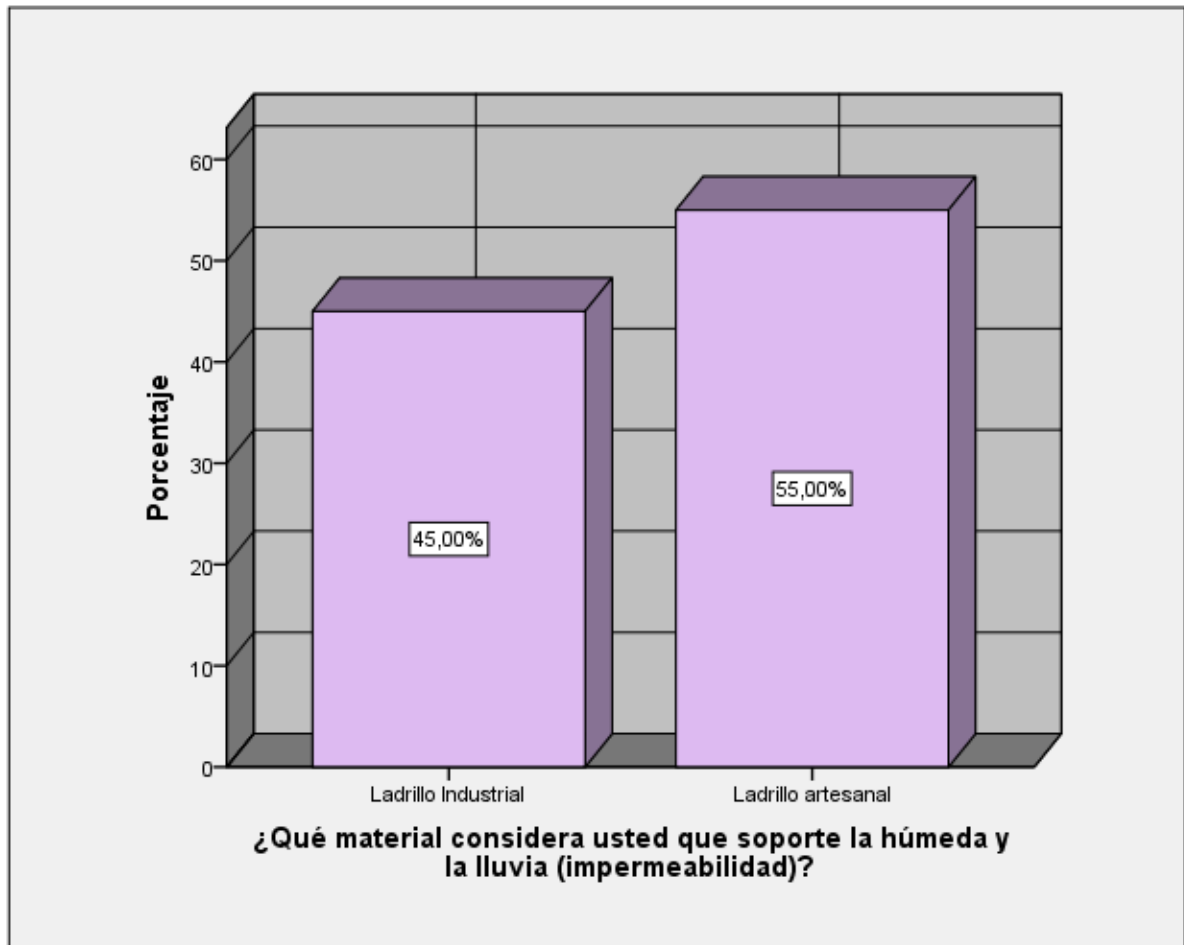
Tabla 36: Tabla de resultado de encuesta "R"

R. ¿Cuánto considera usted que es el valor de este bloque por unidad?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0.30 Céntimos	21	26,3	26,3	26,3
	0.45 Céntimos	17	21,3	21,3	47,5
	0.50 Céntimos	10	12,5	12,5	60,0
	0.55 Céntimos	22	27,5	27,5	87,5
	0.60 Céntimos	10	12,5	12,5	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados de las personas encuestadas consideran que el valor de los bloques de Tierra comprimida es de 55 céntimos por unidad.

Figura 55: Gráfico de resultado de encuesta "S"



Fuente: Elaboración Propia

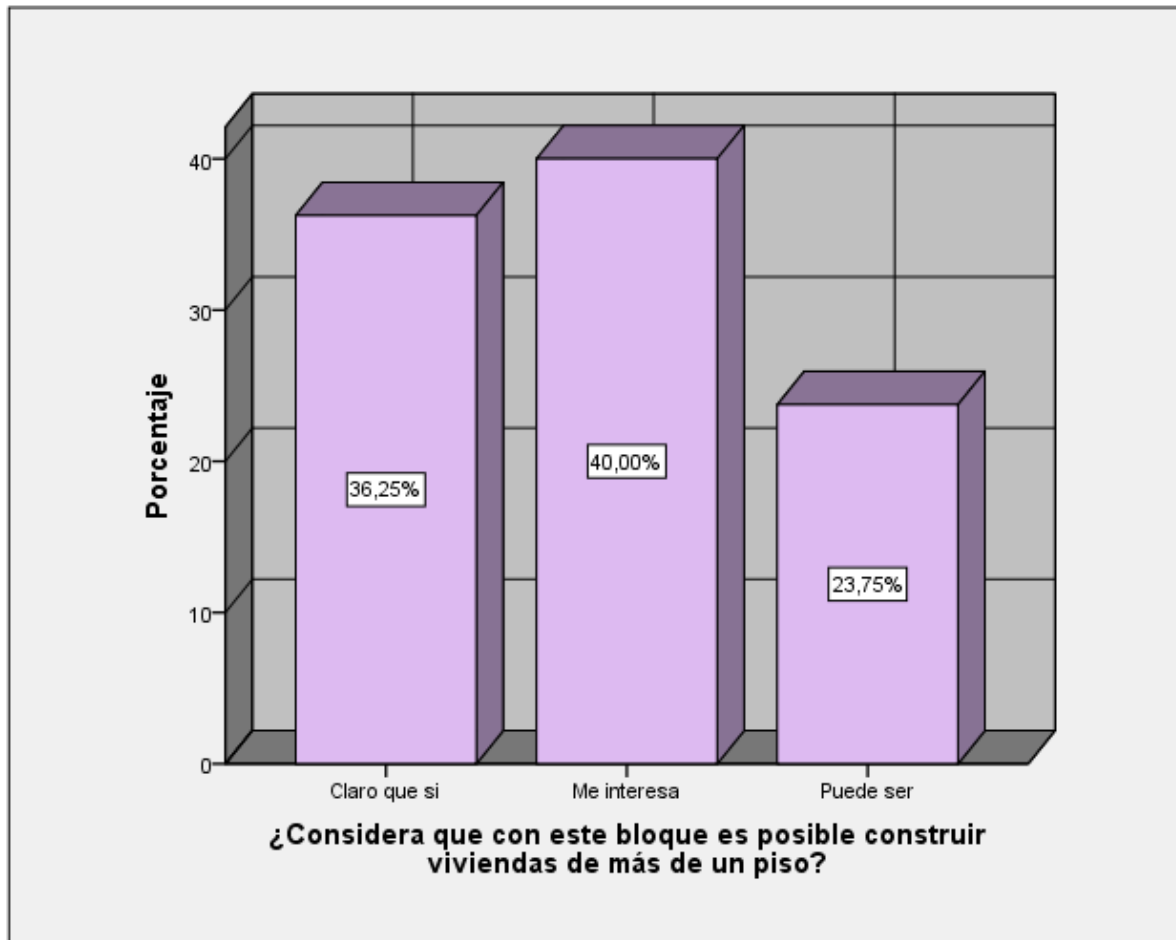
Tabla 37: Tabla de resultado de encuesta "S"

S. ¿Qué material considera usted que soporte la húmeda y la lluvia (impermeabilidad)?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Adobe	0	0	0	0
	Ladrillo	36	45,0	45,0	45,0
	Ladrillo artesanal (King Kong)	44	55,0	55,0	100,0
	Bloque de Tierra Comprimida	0	0	0	100,0
	Adobe y Ladrillo	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas con respecto a la impermeabilidad, consideran al ladrillo artesanal como el material constructivo con mayor efectividad.

Figura 56: Gráfico de resultado de encuesta "T"



Fuente: Elaboración Propia

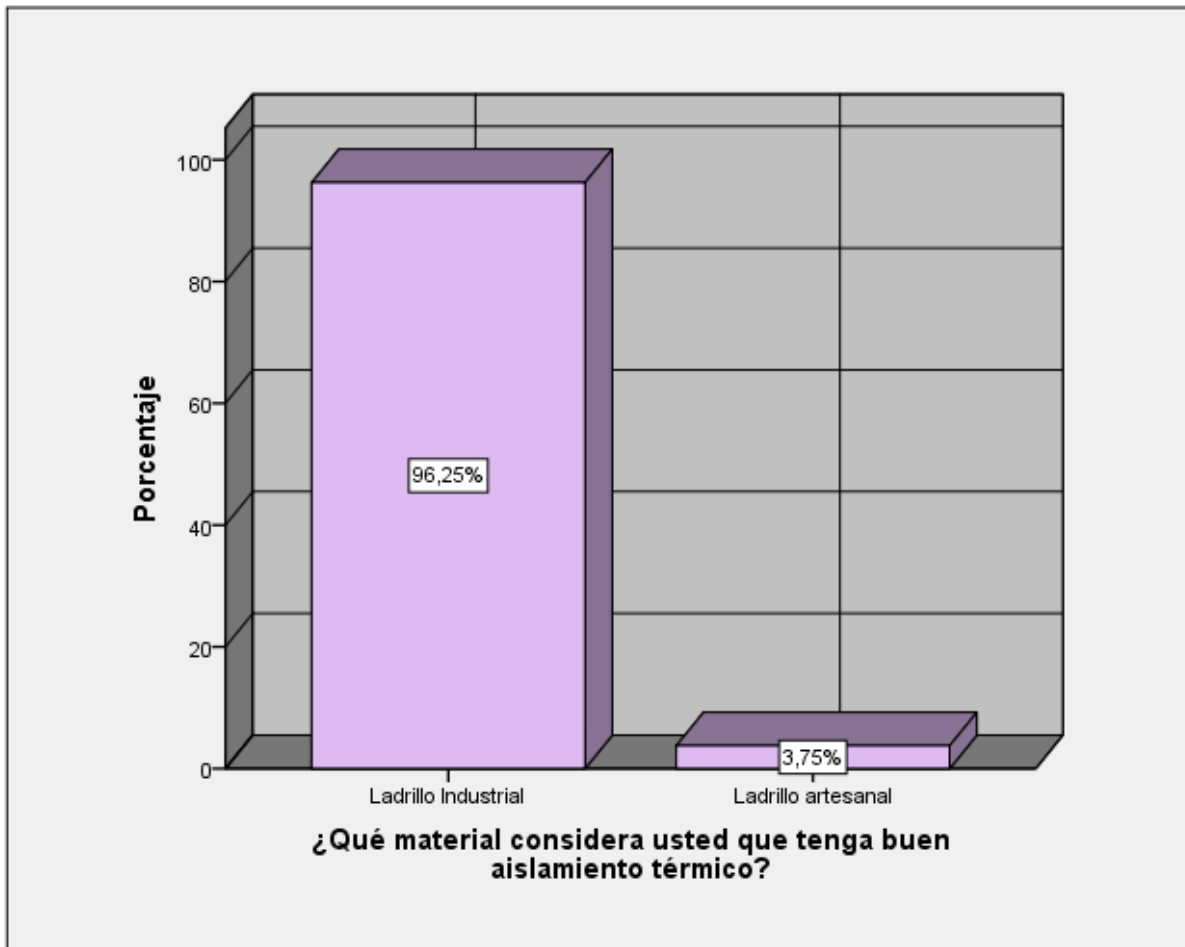
Tabla 38: Tabla de resultado de encuesta "T"

T. ¿Considera que con este bloque es posible construir viviendas de más de un piso?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	29	36,3	36,3	36,3
	Me interesa	32	40,0	40,0	76,3
	Puede ser	19	23,8	23,8	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	No me importa	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas la mayoría se sienten interesados de conocer más del material Bloque de Tierra Comprimida, sin embargo, la otra parte consideran que si es posible realizar construcciones de más de un piso con estos bloques.

Figura 57: Gráfico de resultado de encuesta "U"



Fuente: Elaboración Propia

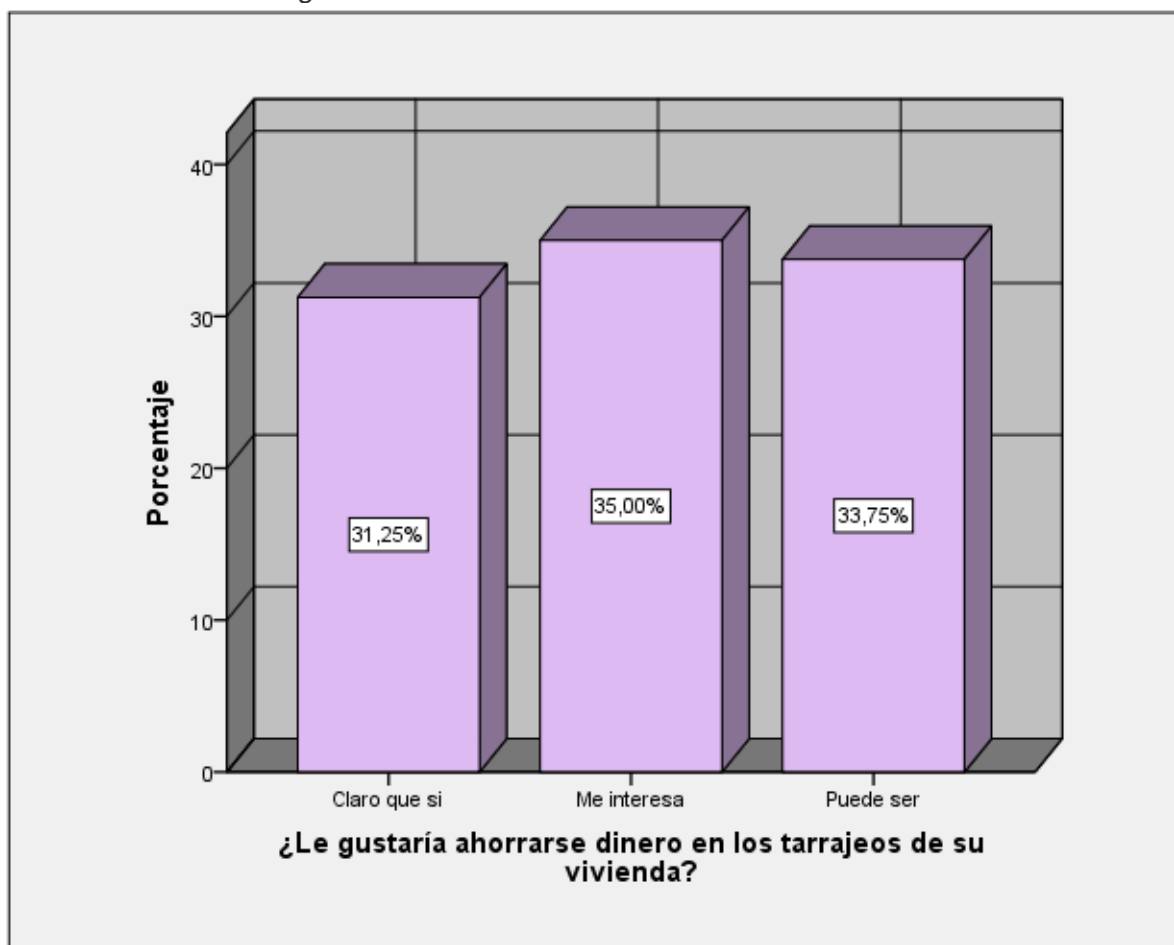
Tabla 39: Tabla de resultado de encuesta "U"

U. ¿Qué material considera usted que tenga buen aislamiento térmico?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Adobe	0	0	0	0
	Ladrillo	77	96,3	96,3	96,3
	Ladrillo artesanal (King Kong)	3	3,8	3,8	100,0
	Bloque de Tierra Comprimida	0	0	0	100,0
	Adobe y Ladrillo	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas con respecto al aislamiento térmico, consideran al ladrillo convencional como el material constructivo con mayor efectividad.

Figura 58: Gráfico de resultado de encuesta "V"



Fuente: Elaboración Propia

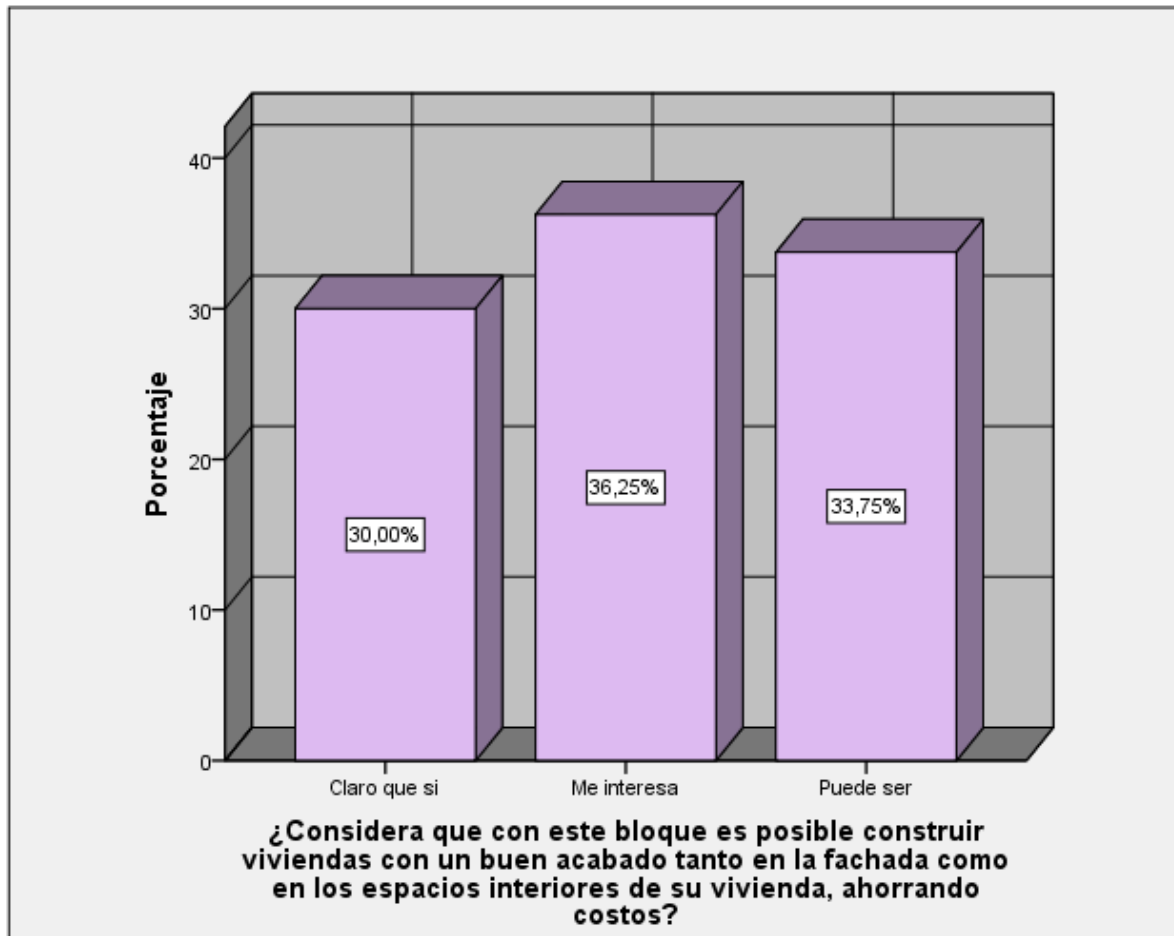
Tabla 40: Tabla de resultado de encuesta "V"

V. ¿Le gustaría ahorrarse dinero en los tarrajeos de su vivienda?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	25	31,3	31,3	31,3
	Me interesa	28	35,0	35,0	66,3
	Puede ser	27	33,8	33,8	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	No me importa	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas con respecto al ahorro económico al momento de suprimir las partidas de tarrajeos y revestimiento de sus viviendas, teniendo así una fachada cara vista, se muestran interesadas y dispuestas a probar un nuevo producto constructivo.

Figura 59: Gráfico de resultado de encuesta "W"



Fuente: Elaboración Propia

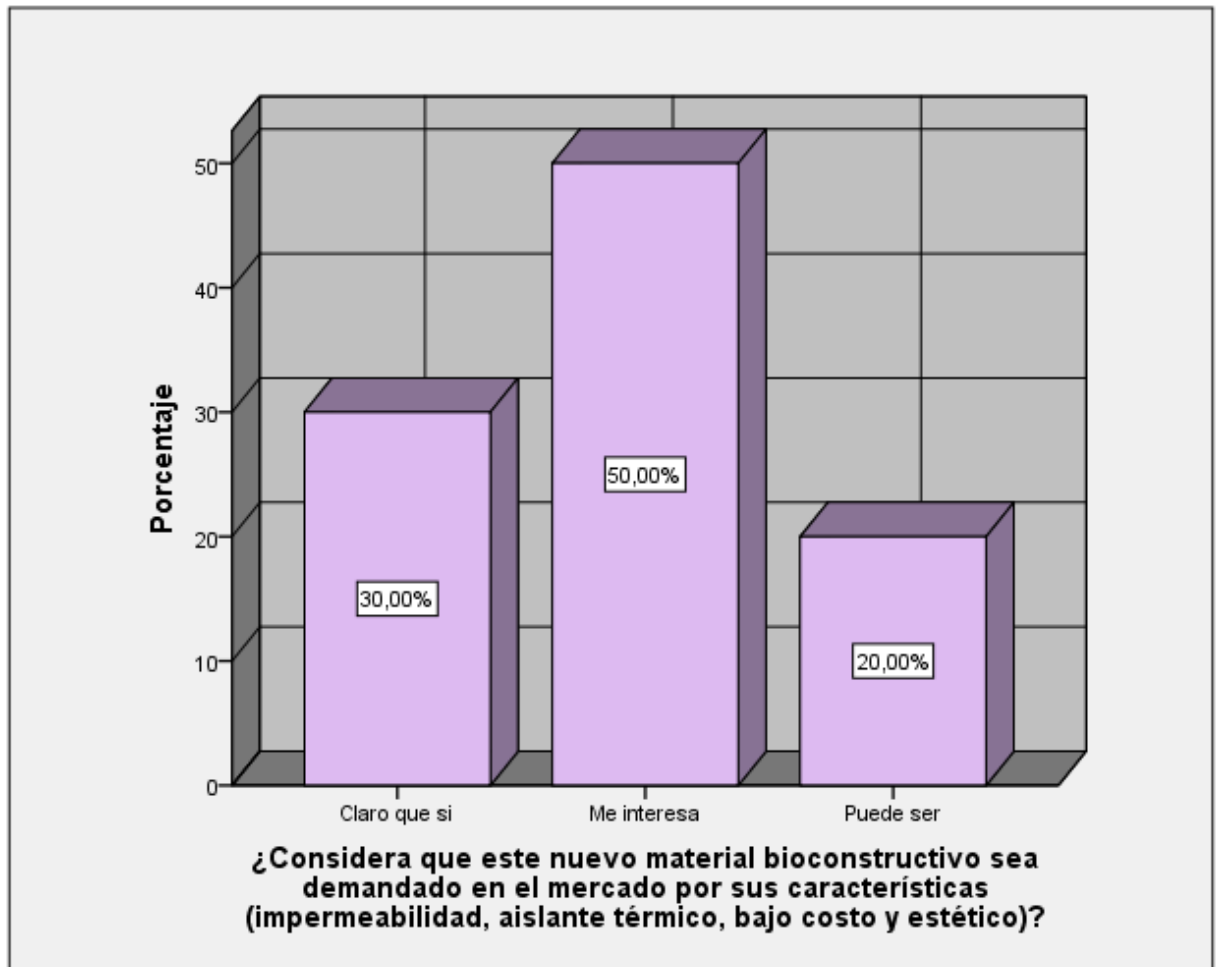
Tabla 41: Tabla de resultado de encuesta "W"

W. ¿Considera que con este bloque es posible construir viviendas con un buen acabado tanto en la fachada como en los espacios interiores de su vivienda, ahorrando costos?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	24	30,0	30,0	30,0
	Me interesa	29	36,3	36,3	66,3
	Puede ser	27	33,8	33,8	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	No me importa	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas con respecto al ahorro económico se muestra interesados más aun conociendo sus beneficios y ventajas al construir viviendas con un buen acabado.

Figura 60: Gráfico de resultado de encuesta "X"



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42: Tabla de resultado de encuesta "X"

X. ¿Considera que este nuevo material bioconstructivo sea demandado en el mercado por sus características (impermeabilidad, aislante térmico, bajo costo y estético)?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Claro que si	24	30,0	30,0	30,0
	Me interesa	40	50,0	50,0	80,0
	Puede ser	16	20,0	20,0	100,0
	Claro que no	0	0	0	100,0
	No me importa	0	0	0	100,0
	Total	80	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis: Según los resultados, la opinión de las personas encuestadas tiene una alta perspectiva frente a un público en busca de ahorro económico y estético, así mismo mostrando sus propiedades de este nuevo material constructivo.

Las respuestas de la encuesta han servido para plantear y tener en consideración en el diseño arquitectónico, que cumpla con las necesidades de las personas de manera global, teniendo presente las normas de edificación.

5.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

5.2.1. Alcances y Objetivos del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo plantear como propuesta a nivel urbana y arquitectónica, una urbanización con un tipo de modelo de vivienda de interés social, donde se realiza la propuesta teniendo en cuenta el material estudiado BTC.

5.2.2. Ubicación Geográfica

El anexo de Palian por su jurisdicción geopolítica pertenece a:

- Región : Junín
- Provincia : Huancayo
- Distrito : Huancayo
- Zona : Urbana

5.2.3. Generalidades del Anexo de Palian

Este anexo se encuentra al noreste de la ciudad de Huancayo. Desde sus inicios fue un anexo de carácter agrícola ganadera surgido como un Asentamiento Rural en la Época Republicana. A través de los años ha tomado importancia con la aparición de infraestructuras como la escuela de Peritos Agrícolas y la creación de la escuela Normal en los años de 1952, las cuales le hicieron tomar importancia, a través de los años la urbanización en el distrito fue mayor esencialmente por personas que huyeron del terrorismo de las zonas de Huancavelica, Huánuco, Ayacucho y Pariahuanca.

En la actualidad instituciones públicas y privadas, consolidan un distrito con muchas perspectivas para la urbanización residencial. Es así como la actividad constructora mira con buenos ojos a este anexo para zona residencial, así como las oportunidades laborales existentes que desde hace años ha ido operando en la zona tal es el caso de la ladrillera que constituye la principal fuente de trabajo en ingresos en la localidad. Sin embargo, con el

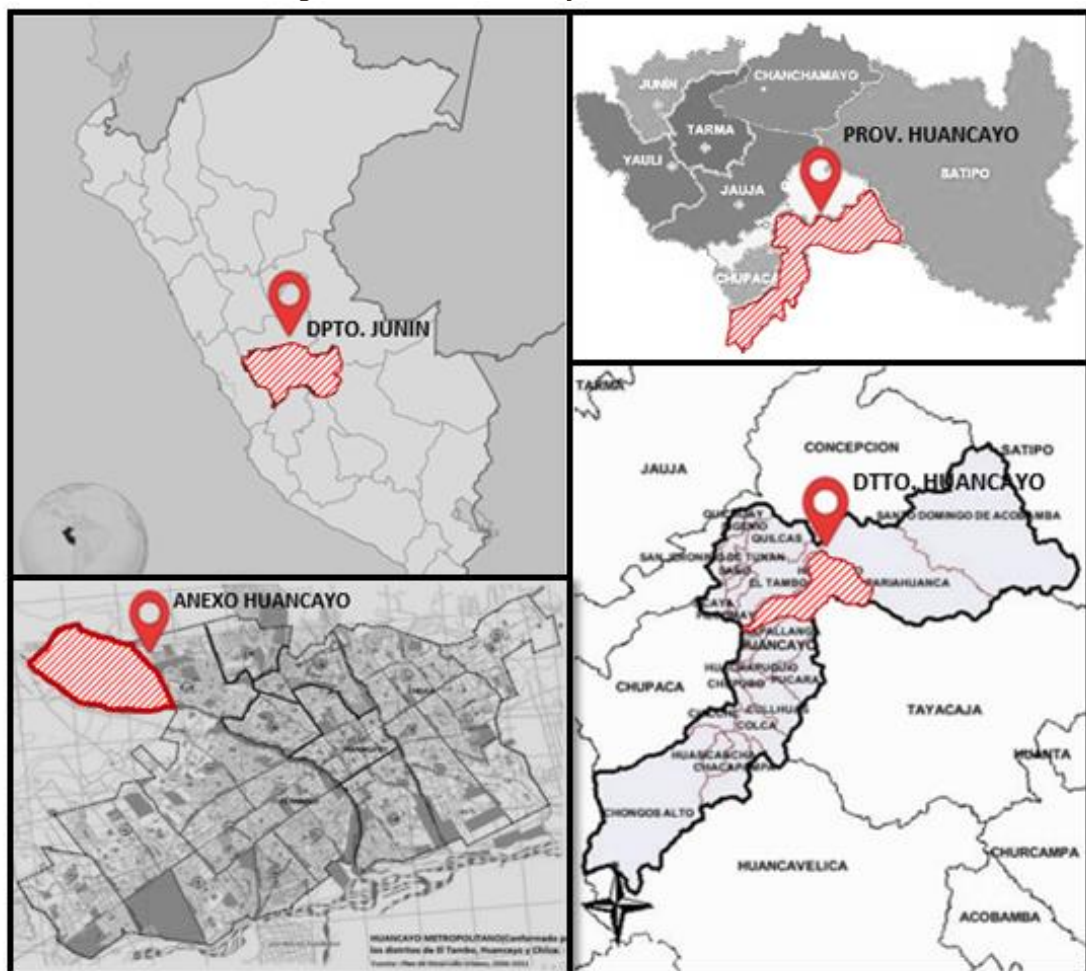
tiempo ha ido destituyendo esta actividad dejando muchos daños medioambientales huellas y manchas urbanas.

Es un distrito con mucha actividad socio económica, Está rodeado por distritos agrícolas y es el centro del sistema regional de ciudades, debido a los roles y funciones que cumple y a su escala poblacional (PDU, 2006-2011). Según el plan de Desarrollo Urbano de 2006-2011 aún vigente, este distrito está dividido por 07 sectores urbanos: Ca, Ca1, Cb, Cc, Cd, Ce y Cf. Siendo Palian-Uñas correspondiente al sector Cf.

Extensión

La extensión geográfica del anexo de Palian es de 200 hectáreas (5 Kilómetros cuadrados) aproximadamente, incluyendo los terrenos poblados y agrícolas.

Fotografía 31: Ubicación y Localización del distrito de Palian



Fuente: Elaboración Propia

5.2.4. Descripción del Terreno para la Propuesta Urbana

5.2.4.1. Zonificación

Normativa:

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano vigente a la fecha se encuentra zonificado como:

ZPU, Zona Pre Urbana, la cual esta destinada para una expansión urbana, por lo que es compatible en el Uso de Suelos para edificaciones y habilitaciones urbanas como viviendas Unifamiliares, Bifamiliares, Multifamiliares, y de conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones Título II- Habilitaciones Urbanas, Norma TH. 010 Habilitaciones Residenciales.

OU-P Otros Usos propuesto, con usos compatibles para grifos y estación de servicio, establecimientos financieros, establecimientos de enseñanza, locales culturales institucionales, centros de salud, clínicas, recreación menor, locales deportivos; etc.

R-P Recreación propuesto; servicios médicos, veterinarios, recreación menor, locales deportivos, Etc.

Propuesta:

- a) Se plantea una habilitación urbana residencial, con todos sus equipamientos según Ley.
- b) Y en cumplimiento del Plan de Desarrollo Urbano señalados en el certificado de zonificación y vías, se plantea una lotización con la zonificación para OU (Otros Usos) y Educación en la manzana K, Recreación en la manzana L; como una lotización convencional, bajo las compatibilidades de uso señaladas por el plan regulador.

5.2.4.2. Extensión Superficial y Linderos

El inmueble materia de la Habilitación Urbana para vivienda y otros usos y comercio es un terreno de las características siguientes:

LOTE MATRIZ

Area Bruta:

45, 337.00 m²

Perímetro: 868.16 m.l.

LINDEROS:

Norte:

Calle sin nombre 201.94 m.l.

Calle sin nombre 97.05 m.l.

Sur:

Colindando con Propiedades de terceros 231.96 m.l

Este:

Calle San José 208.66 m.l

Oeste:

Calle san Luis 128.55 m.l

Figura 61: Linderos del Terreno a intervenir



Fuente: elaboración propia

LOTIZACIÓN

1.-Se propone un proyecto de lotización para uso residencial de viviendas hacia el interior del predio con una habilitación urbana teniendo en cuenta las calles colindantes una lotización sujeta al uso de OU-Otros Usos y para educación en la manzana K y para recreación en la manzana K, fuera del condominio una del tipo convencional sujetos a la compatibilidad señalada en el Plan regulador de Huancayo.

AREA BRUTA DE LOTE:	45,337.00 m²
PERÍMETRO TOTAL:	868.16 m.l.

CUADRO GENERAL DE ÁREAS

Tabla 43: Cuadro de Áreas de la Propuesta Urbana

AREA UTIL TOTAL LOTES RESIDENCIAL:	30,903.85 M²
AREA CEDIDA A VÍAS:	9,304.37 M²
AREA RECREACIÓN:	2,812.72 M²
AREA EDUCACIÓN:	872.71 M²
AREA OTROS USOS:	902.56 M²
AREA PARQUE ZONAL:	540.79 M²
AREA TOTAL A HABILITAR:	45,337.00 M²

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO DE APORTES GRATUITOS

Tabla 44: Cuadro de Aporte Gratuitos

HABILITACIÓN URBANA Y CONVENCIONAL		
APORTES EN TERRENO		
TOTAL RECREACIÓN + PARQUE ZONAL	3,353.51 M ²	7.39%
EDUCACIÓN	872.71 M ²	1.92%
OTROS USOS	902.56 M ²	1.99%
TOTAL	5,128.78 M²	

Fuente: Elaboración Propia

<u>H.U. CONVENCIONAL</u>		<u>M²</u>
RECREACIÓN	8%	2,812.72 M ²
EDUCACIÓN	2%	872.71 M ²

OTROS FINES	2%	902.56 M2
PARQUE ZONAL	1%	540.79 M2
TOTAL	13%	5,128.78 M2

RESUMEN NORMATIVO DE APORTES*

RECREACIÓN	2,812.72 M2
EDUCACIÓN	872.71 M2
OTROS FINES	902.56 M2
PARQUE ZONAL	540.79 M2
TOTAL	5,128.78 M2

5.2.4.3. Áreas de la Habilitación

Tabla 45: Cuadro de Áreas de la Manzana "A"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
A	1	118.86	44.1	2869.78
	2	118.86	44.1	
	3	118.86	44.1	
	4	118.86	44.1	
	5	118.86	44.1	
	6	118.86	44.1	
	7	118.86	44.1	
	8	118.86	44.1	
	9	118.86	44.1	
	10	118.86	44.1	
	11	118.86	44.1	
	12	118.86	44.1	
	13	118.86	44.1	
	14	118.86	44.1	
	15	118.86	44.1	
	16	118.86	44.1	
	17	118.86	44.1	
	18	118.86	44.1	
	19	118.86	44.1	
	20	118.86	44.1	
	21	118.86	44.1	
	22	118.86	44.1	
	23	118.86	44.1	
	24	136	46.89	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46: Cuadro de Áreas de la Manzana "B"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
B	1	114.09	43.08	2511.64
	2	114.09	43.08	
	3	114.09	43.08	
	4	114.09	43.08	
	5	114.09	43.08	
	6	114.09	43.08	
	7	114.09	43.08	
	8	114.09	43.08	
	9	114.09	43.08	
	10	114.09	43.08	
	11	114.92	43.22	
	12	114.09	43.08	
	13	114.09	43.08	
	14	114.09	43.08	
	15	114.09	43.08	
	16	114.09	43.08	
	17	114.09	43.08	
	18	114.09	43.08	
	19	114.09	43.08	
	20	114.09	43.08	
	21	114.09	43.08	
	22	114.92	43.22	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47: Cuadro de Áreas de la Manzana "C"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
C	1	114.82	43.2	2479.54
	2	111.17	42.6	
	3	111.17	42.6	
	4	111.17	42.6	
	5	111.17	42.6	
	6	111.17	42.6	
	7	111.17	42.6	
	8	111.17	42.6	
	9	111.17	42.6	
	10	111.17	42.6	
	11	124.42	44.78	

12	114.82	43.2
13	111.17	42.6
14	111.17	42.6
15	111.17	42.6
16	111.17	42.6
17	111.17	42.6
18	111.17	42.6
19	111.17	42.6
20	111.17	42.6
21	111.17	42.6
22	124.42	44.78

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Cuadro de Áreas de la Manzana "D"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
D	1	114.82	43.2	2453.04
	2	111.17	42.6	
	3	111.17	42.6	
	4	111.17	42.6	
	5	111.17	42.6	
	6	111.17	42.6	
	7	111.17	42.6	
	8	111.17	42.6	
	9	111.17	42.6	
	10	111.17	42.6	
	11	111.17	42.6	
	12	114.82	43.2	
	13	111.17	42.6	
	14	111.17	42.6	
	15	111.17	42.6	
	16	111.17	42.6	
	17	111.17	42.6	
	18	111.17	42.6	
	19	111.17	42.6	
	20	111.17	42.6	
	21	111.17	42.6	
	22	111.17	42.6	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49: Cuadro de Áreas de la Manzana "E"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
E	1	123.53	44.81	1336.98
	2	111.17	42.6	
	3	111.17	42.6	
	4	111.17	42.6	
	5	111.17	42.6	
	6	111.17	42.6	
	7	98.1	40.63	
	8	111.17	42.6	
	9	111.17	42.6	
	10	111.17	42.6	
	11	111.17	42.6	
	12	114.82	43.2	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50: Cuadro de Áreas de la Manzana "F"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
F	1	120.89	44.2	2608.06
	2	120.89	44.2	
	3	120.89	44.2	
	4	120.89	44.2	
	5	120.89	44.2	
	6	120.89	44.2	
	7	120.89	44.2	
	8	120.89	44.2	
	9	120.89	44.2	
	10	120.89	44.2	
	11	95.13	39.96	
	12	120.89	44.2	
	13	120.89	44.2	
	14	120.89	44.2	
	15	120.89	44.2	
	16	120.89	44.2	
	17	120.89	44.2	
	18	120.89	44.2	
	19	120.89	44.2	
	20	120.89	44.2	
	21	120.89	44.2	

	22	95.13	39.96	
--	----	-------	-------	--

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51: Cuadro de Áreas de la Manzana "G"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
G	1	114.82	43.2	2513.78
	2	114.82	43.2	
	3	114.82	43.2	
	4	114.82	43.2	
	5	114.82	43.2	
	6	114.82	43.2	
	7	114.82	43.2	
	8	114.82	43.2	
	9	114.82	43.2	
	10	114.82	43.2	
	11	108.69	42.19	
	12	114.82	43.2	
	13	114.82	43.2	
	14	114.82	43.2	
	15	114.82	43.2	
	16	114.82	43.2	
	17	114.82	43.2	
	18	114.82	43.2	
	19	114.82	43.2	
	20	114.82	43.2	
	21	114.82	43.2	
	22	108.69	42.19	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52: Cuadro de Áreas de la Manzana "H"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
H	1	111.17	42.6	2419.26
	2	111.17	42.6	
	3	111.17	42.6	
	4	111.17	42.6	
	5	111.17	42.6	
	6	111.17	42.6	
	7	111.17	42.6	
	8	111.17	42.6	

	9	111.17	42.6	
	10	111.17	42.6	
	11	97.93	40.42	
	12	111.17	42.6	
	13	111.17	42.6	
	14	111.17	42.6	
	15	111.17	42.6	
	16	111.17	42.6	
	17	111.17	42.6	
	18	111.17	42.6	
	19	111.17	42.6	
	20	111.17	42.6	
	21	111.17	42.6	
	22	97.93	40.42	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53: Cuadro de Áreas de la Manzana "I"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
I	1	117	43.56	2325
	2	117	43.56	
	3	117	43.56	
	4	117	43.56	
	5	117	43.56	
	6	117	43.56	
	7	117	43.56	
	8	117	43.56	
	9	117	43.56	
	10	110	42.32	
	11	117	43.56	
	12	117	43.56	
	13	117	43.56	
	14	117	43.56	
	15	117	43.56	
	16	117	43.56	
	17	117	43.56	
	18	117	43.56	
	19	117	43.56	
	20	110	42.32	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Cuadro de Áreas de la Manzana "J"

MANZANA	LOTE	ÁREA M2	PERÍMETRO M.L.	SUBTOTAL M2
J	1	111.17	42.6	2230.7
	2	111.17	42.6	
	3	111.17	42.6	
	4	111.17	42.6	
	5	111.17	42.6	
	6	111.17	42.6	
	7	111.17	42.6	
	8	111.17	42.6	
	9	111.17	42.6	
	10	114.82	43.2	
	11	111.17	42.6	
	12	111.17	42.6	
	13	111.17	42.6	
	14	111.17	42.6	
	15	111.17	42.6	
	16	111.17	42.6	
	17	111.17	42.6	
	18	111.17	42.6	
	19	111.17	42.6	
	20	114.82	43.2	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Cuadro de Total de Lotes y de Área

	LOTES			TOTAL M2
TOTAL UTIL LOTES	208	-	-	208

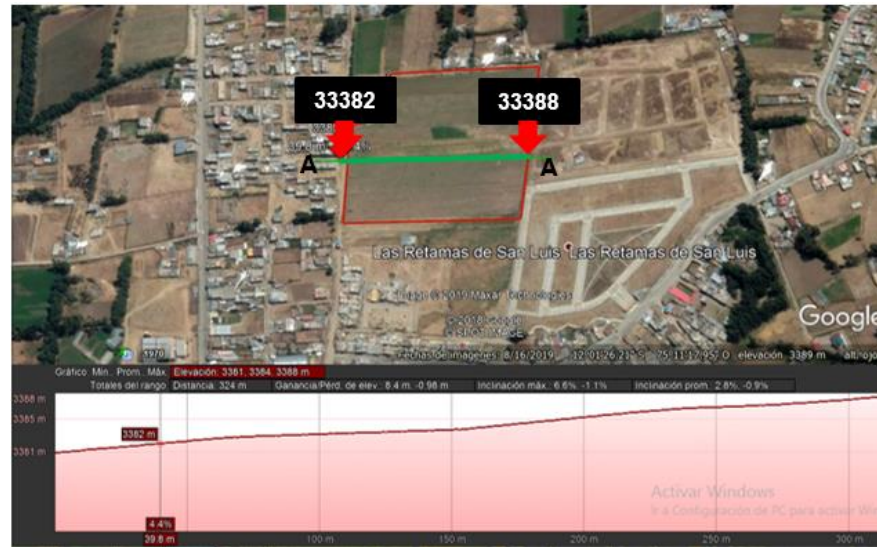
Fuente: Elaboración Propia

5.2.5. Topografía del terreno

La topografía del terreno no presenta una pendiente pronunciada que podría influir en los criterios de diseño, desde la parte del ingreso que se ubica la vía hacia la parte superior que colinda con las calles y terreno de terceros.

• SECCION A-A

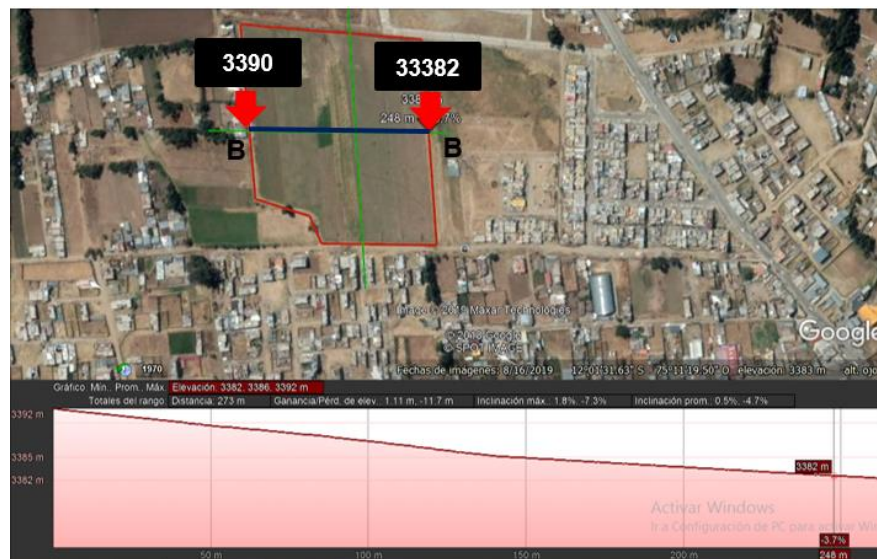
Figura 62: Perfil de Sección A-A de la Topografía del Terreno



Fuente: Elaboración propia – Google Earth.

• SECCION B-B

Figura 63: Perfil de Sección B-B de la Topografía del Terreno



Fuente: Elaboración propia – Google Earth.

5.2.6. Justificación Funcional

El diseño de habilitación Urbana se realizó teniendo en consideración el contexto urbano existente del lugar, como las calles que sirvieron como accesos tanto secundarios de las cuales se dirigirán al acceso principal a la urbanización, hacia la Av. Huaytapallana, se tuvo en cuenta la topografía del lugar, así también como los aportes respectivos a la nueva urbanización, generando confort en sus habitantes.

5.2.7. Descripción del terreno para la propuesta Arquitectónica

5.2.7.1. Proyecto: Vivienda Social

a) Linderos y Medidas Perimétricas

- Por el frente : 9.00 m
- Por el costado Derecho : 12.15 m
- Por el costado Izquierdo : 12.15 m
- Por el Fondo : 9.00 m
- Densidad Neta :550-1300 hab/Ha
- Altura de Edificación : 2 pisos
- Retiro Frontal : 3.00 m

b) Perímetro

42.30 metros Lineales

c) Área

El Lindero descrito encierra en área de 109.35 m².

5.2.8. Descripción del Proyecto

A. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

La topografía del terreno se encuentra con una pendiente mínima, con un desnivel de 0 a 1 metro.

B. LA VIVIENDA

Se plantea la construcción de un módulo básico habitable que satisfaga las necesidades básicas de confort y habitabilidad, contemplando crecimiento progresivo por etapas. Dentro de las variantes del modelo, los ambientes se distribuyen con un hall principal en la entrada que lleva a la sala, comedor,

que son ambientes sociales, luego se conectan a los otros espacios como Ss.Hh., estudio, la cocina, zona de lavandería y al patio de servicio, estos ambientes se conectan entre si conformando una construcción en bloque.

C. MATERIAL CONSTRUCTIVO. -

El material predominante a construir es el bloque de tierra comprimida pigmentado, material bioconstructivo, económico y mucho más fácil en el momento de construir, obteniendo una arquitectura novedosa y atractiva con la gama de colores que se plantea.

D. SISTEMA CONSTRUCTIVO. -

La vivienda será construida en base a los bloques de tierra comprimida pigmentado en toda la vivienda muros de este material confinados con columnas y vigas de concreto armado.

E. ARQUITECTURA. -

El proyecto de arquitectura inicial contempla las siguientes características de diseño:

- DISTRIBUCION

Se tiene la siguiente distribución por Niveles:

- **01 Planta:-** Cochera, hall, sala, comedor, cocina, lavandería, patio de servicio, estudio, jardinería, servicio higiénico social y caja de escalera que conduce al 2do Nivel.
- **02 Planta.-** 02 dormitorios, servicio higiénico completo.

- ACABADOS:

- **Pisos:** Cemento pulido bruñado de color.
- **Puertas y Ventanas:** Mixto, de tipo metálico y puertas contra placadas de madera.
- **Revestimientos:** Cara Vista, impermeable.
- **Baños:** Baños completo, con inodoros y lavatorios de losa vitrificada.

- FUNCION

Se ingresa al terreno con un retiro de 3 metros, pasando por una jardinería y cochera, luego se encuentra con la puerta principal ubicada

en la parte central de la fachada, en la entrada se halla un hall, el cual distribuye a la escalera en la parte de adelante, a la derecha el servicio higiénico social y al estudio, al lado izquierdo la sala y comedor, en el comedor se puede observar una jardinería, la cual ofrece una buena ventilación y vista al lugar, luego se distribuye a la cocina y la zona de servicio, lavandería y patio de servicio. El segundo piso se llega a un pequeño hall donde distribuye al dormitorio principal, al dormitorio de hijos y al baño común.

- **ZONIFICACION**

En el proyecto se identifica claramente distinguiendo al área social con el área privada, ubicando estratégicamente el servicio higiénico para que pase desapercibido.

- **FORMA**

La vivienda se adecua a la morfología arquitectónica del lugar, expresado en la volumetría y la cobertura los cuales responden a las características particulares de la zona, como es el clima y sincretismo tipológico y colores que corresponde, con juego de techos inclinados

5.2.9. Normatividad

5.2.9.1. Norma A.010 condiciones generales de diseño

ARTÍCULO 19: Los pozos para iluminación y ventilación natural deberán cumplir con las siguientes características:

Para viviendas unifamiliares, tendrán una dimensión mínima de 2.00m por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.

ARTÍCULO 22: Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado al cielo raso de 2.30m.

ARTÍCULO 24: Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2.10m sobre el piso terminado.

ARTÍCULO 52: Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos:

El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.

Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.

ARTÍCULO 65: Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán los siguientes:

Dos estacionamientos continuos: ancho 2.50m cada uno estacionamiento individual: ancho 2.70m cada uno

5.2.9.2. Norma A.020 vivienda

ARTÍCULO 19: Las ventanas que dan ventilación e iluminación a los ambientes, deberán tener un cierre adecuado a las condiciones del clima.

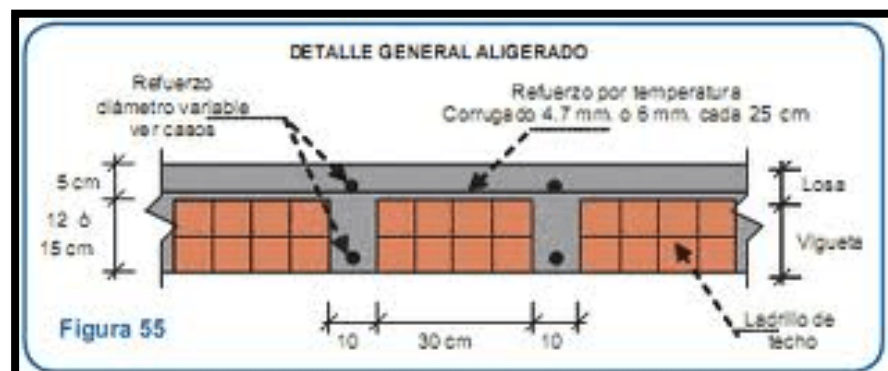
ARTÍCULO 26: Las instalaciones eléctricas serán de una tensión de 220 voltios y contar con dispositivos automáticos de interrupción por sobrecarga y podrán ser empotrados o visibles.

ARTÍCULO 27: Las instalaciones de gas deberán contar con medidores individuales por cada vivienda, los mismos que estarán colocados al exterior de la vivienda o en un espacio de uso común.

5.2.10. Cubierta

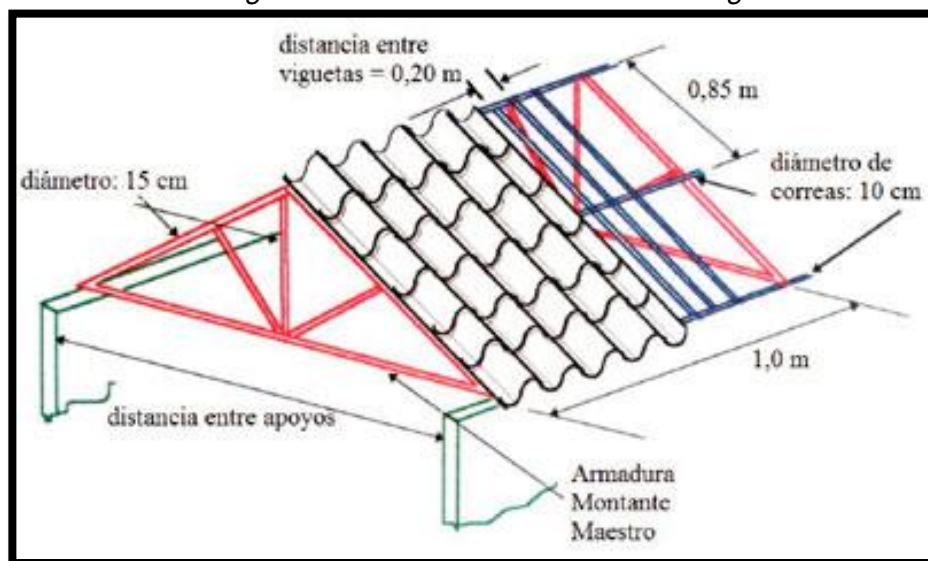
En cuanto a las cubiertas propuestas se eligieron dos tipologías, la primera es una cobertura a dos aguas compuesto por una estructura metálica y teja de arcilla cocida las cuales desembocarían en canaletas que posteriormente serian integradas a la red de desagüe pluvial. La siguiente tipología de cubierta sería una losa de concreto armado de $e=20$ cm.

Figura 64: Corte losa Aligerada Típica



Fuente: Manual de Construcción para maestros de obra Aceros Arequipa

Figura 65: Isometría Cobertura a dos aguas



Fuente: torres 2001

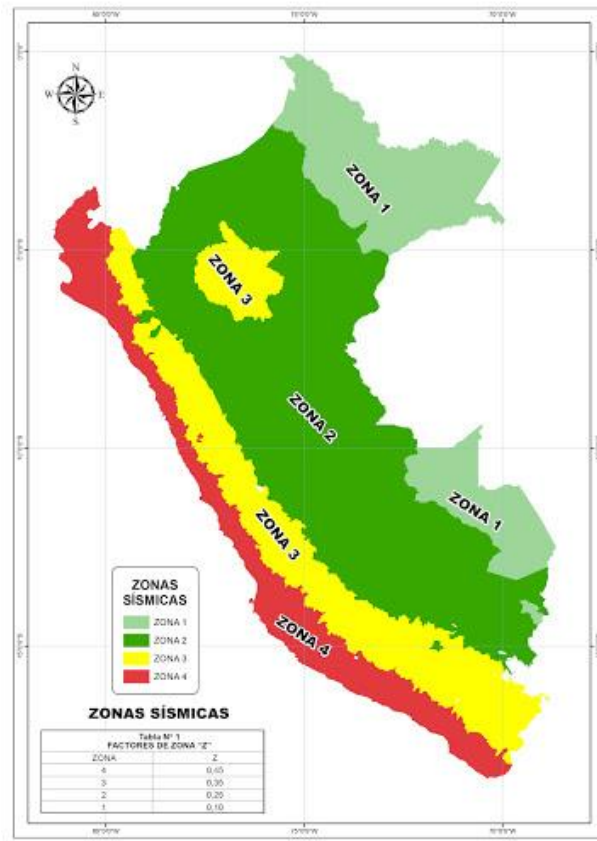
5.2.11. Instalaciones Eléctricas Y Sanitarias

Las tuberías tanto de las instalaciones eléctricas, así como también de las sanitarias, serán realizadas de la manera convencional en los muros, losa y piso, la instalación del sistema eléctrico y sanitario no interferiría con la estructura planteada.

5.2.12. Acciones Sísmicas

Según el mapa de zonas sísmicas del Perú, la región de Junín se encuentra en la zona 3, la cual refiere que es una zona de altos movimientos sísmicos, por lo que hace referencia que nuestro terreno a intervenir se encuentra en la misma situación. Sin embargo, se tuvo en consideración datos en el planteamiento del proyecto, ya sea arquitectónica como estructuralmente.

Figura 66: Mapa de zonas sísmicas del Perú



Fuente: Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda

Figura 67: Tabla de limitaciones en el uso de unidad de albañilería para fines estructurales

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones NORMA E. 070 ALBAÑILERIA

5.2.13. Programa Arquitectónico

El presente programa arquitectónico baso la elección de espacios para una familia de cuatro integrantes, cuyos ambientes serán concebidos por los arcos como elementos estructurales en la fabricación de vanos.

Tabla 56: Programa Arquitectónico de Vivienda Social

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO								
VIVIENDA SOCIAL								
Piso	Zona	Ambiente	Capacidad	Dimensión	AREA m2	N°	SUBTOTAL	TOTAL
1er PISO	Social	Hall	2	2.00x1.65	3.28	1	27.11	71.76
		Sala	6	3.11x3.60	11.21	1		
		Comedor	6	2.85x3.60	10.26	1		
		Ss.Hh. Social	1	1.05x2.25	2.36	1		
	Servicio	Cocina	2	2.10x3.15	6.62	1	16.58	
		Lavandería	1	1.05x3.15	3.31	1		
		Cochera	1	2.10x3.15	6.65	1		
	Privado	Patio de servicio	1	1.95x4.05	7.90	1	28.07	
		Estudio	1	3.15x4.50	14.17	1		
Caja de escalera		1	2.10x2.85	6.00	1			
2do PISO	Íntimo	Dormitorio principal	2	3.15x3.60	11.34	1	24.26	24.26
		Dormitorio hijos	2	3.15x3.30	10.40	1		
		Ss.Hh.	1	2.10x1.20	2.52	1		
SUB TOTAL								96.02
35% MUROS Y CIRCULACIÓN								33.61
AREA TOTAL CONSTRUIDA								129.63
AREA LIBRE								12.73

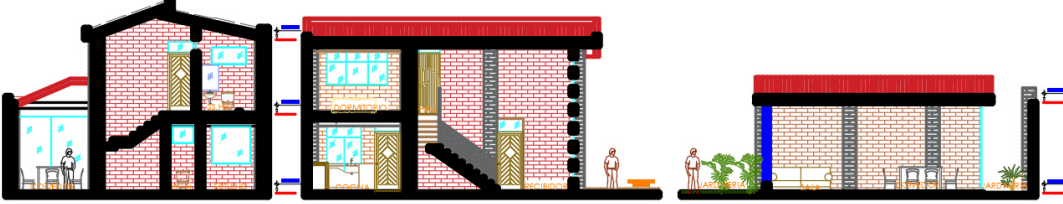

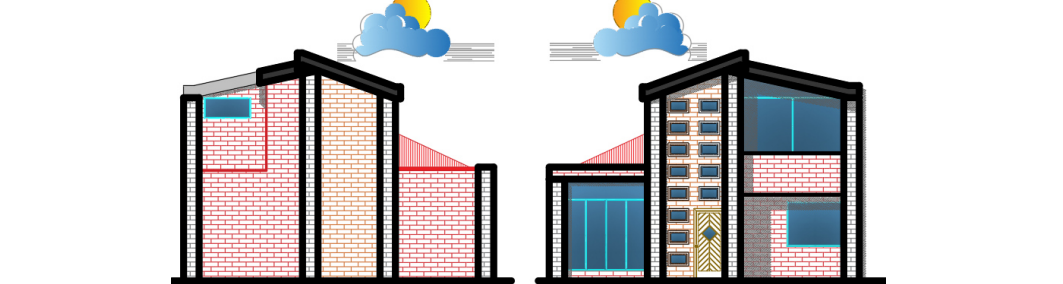
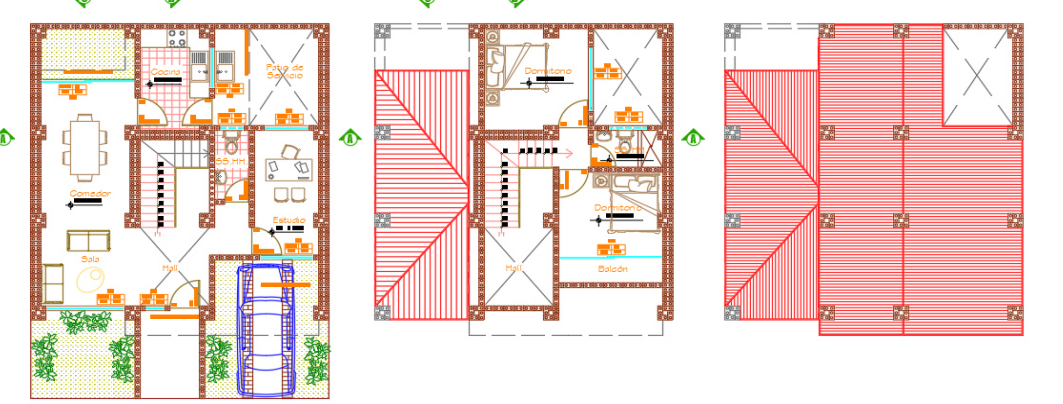
Fuente: Elaboración Propia

5.2.14. Plan de Evaluación Estético

En el artículo (La Arquitectura y la Estética en la perspectiva de un mundo globalizado, 2003) Alvaro Gómez Almorochó menciona lo siguiente *“El arquitecto como el líder y alma de la creación arquitectónica, las escuelas de arquitectura en su visión curricular y los mismos promotores, enfrentamos la crisis de asimilación cultural de las tendencias de una arquitectura de renovación con el incremento de contenidos técnicos en el diseño y en su expresión estética a través de los procesos de creación arquitectónica. Los problemas relacionados con la estética y el sujeto se ampliarán con expresión estética diferente sensibilizada por la mayor libertad del espacio, la altura, la calidad del espacio arquitectónico y el medio ambiente construido y con la aparición de nuevos materiales, divisiones adaptables y multi funcionales, nuevos concretos, materiales sintéticos, inteligentes y ecológicos”*.

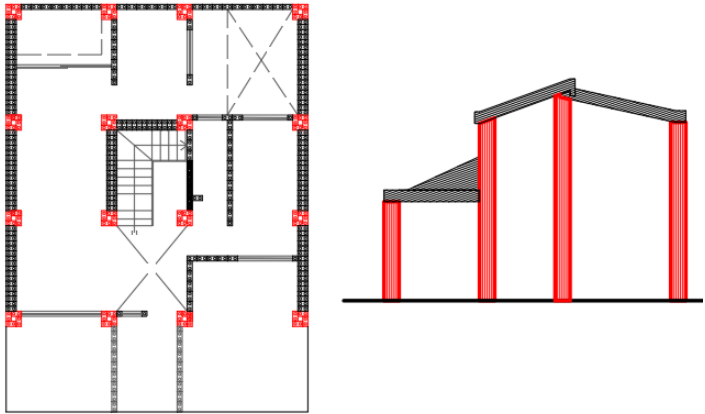
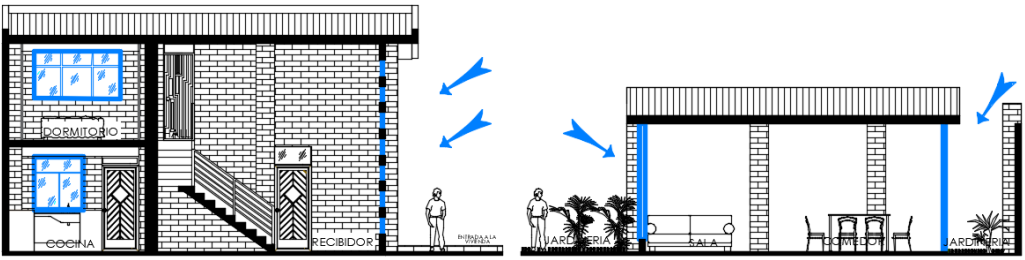
Se ha tenido en cuenta en temas de composición lo mencionado por (Roger H. Clark, 1997), basándose en 11 aspectos de análisis en cada proyecto de arquitectos, generando así puntos fijos para obtener conclusiones en el momento de juzgar una obra arquitectónica.

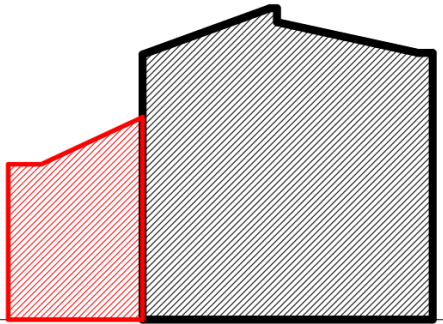
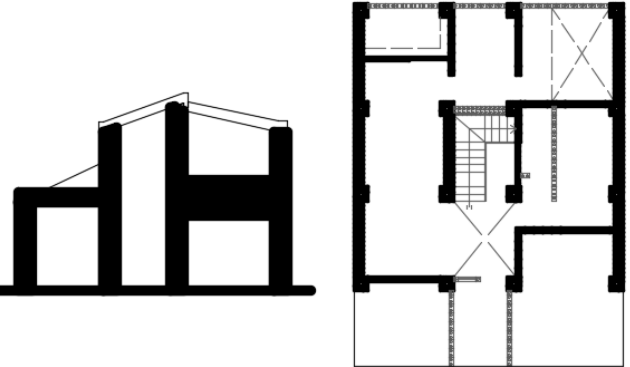
Tabla 57: Plan de evaluación estético

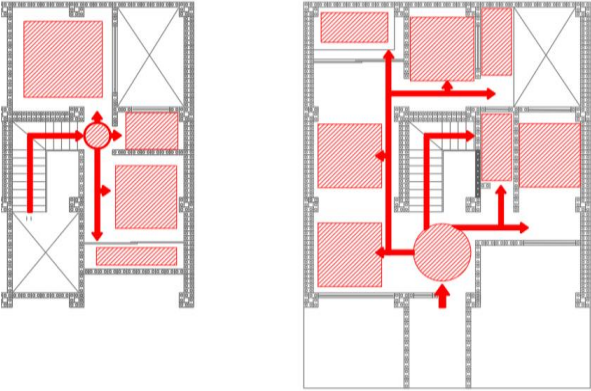
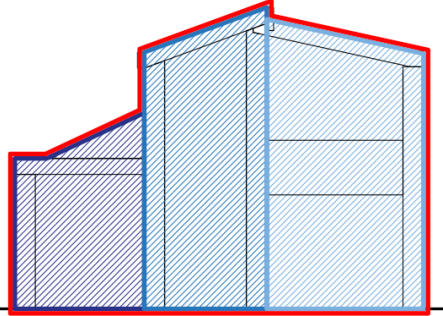
<p>TESISTA: STEFANY BRISETT ESPINOZA ACUÑA</p> <p>PROYECTO: VIVIENDA SOCIAL - URBANIZACIÓN HUANCAYO, ANEXO PALIAN 2019</p>	 <p>SECCIÓN A SECCIÓN B SECCIÓN C</p>
 <p>EMPLAZAMIENTO</p>	 <p>ELEVACIÓN FRONTAL ELEVACIÓN POSTERIOR</p>
	 <p>PRIMERA PLANTA SEGUNDA PLANTA PLANO DE TECHO</p>

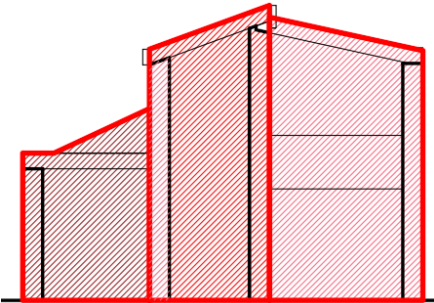
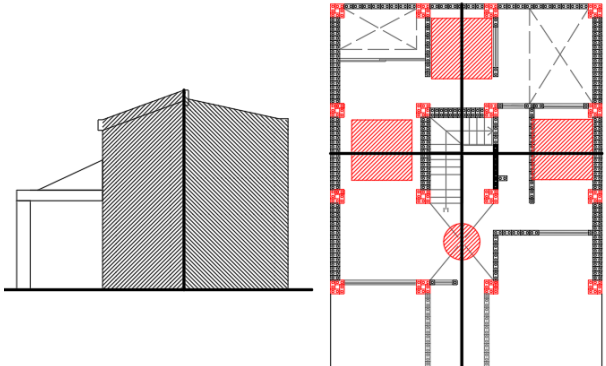
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58: Aspecto de análisis del proyecto de tesis

ASPECTOS DE ANALISIS	PERCEPCIÓN	PROYECTO DE TESIS
<p>ESTRUCTURA</p> <p>“Sirve para definir el espacio, crear las unidades, articular la circulación, sugerir el movimiento o desarrollar la composición y los módulos. De esta manera se vincula intrincadamente con los elementos que generan arquitectura, su cualidad y emoción.”</p>	<p>FAVORABLE</p>	
<p>ILUMINACIÓN NATURAL</p> <p>“La luz es un vehículo por el cual se confiere un acabado a la forma y al espacio; la cantidad, la cualidad y el color de la misma influyen en cómo se percibe la masa y el volumen.”</p>	<p>FAVORABLE</p>	

<p>MASA</p> <p>“Es la imagen perceptiva con mayor frecuencia...Tiene la capacidad de definir y articular espacios exteriores, de adaptar el emplazamiento, de identificar el acceso, de expresar la circulación y enfatizar la significación en la arquitectura”.</p>	<p>FAVORABLE</p>	
<p>RELACIÓN ENTRE LA PLANTA, SECCIÓN O EL ALZADO</p> <p>“La planta es considerada como generatriz de la forma. El alzado y la sección está relacionado con la percepción, por su similitud con la visión frontal de un edificio. Los dos presuponen la comprensión del volumen”.</p>	<p>FAVORABLE</p>	

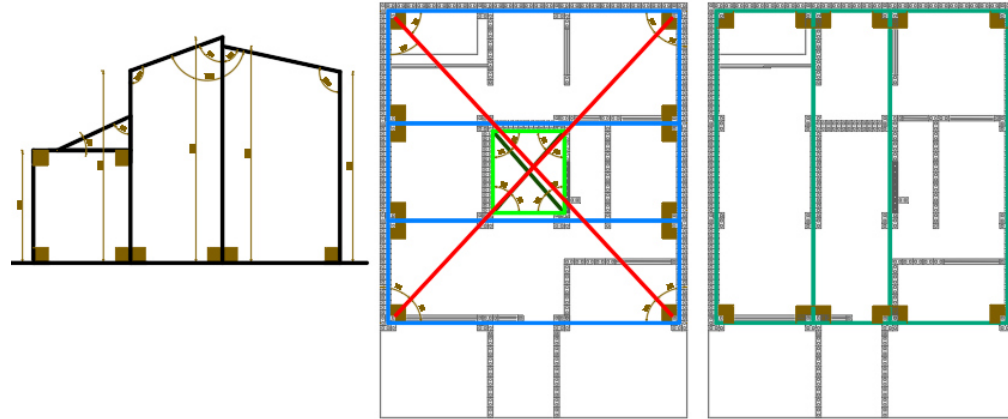
<p>RELACIÓN ENTRE LA CIRCULACIÓN Y EL ESPACIO-USO</p> <p>“El espacio-uso, foco primario de la toma de decisión de la arquitectura, hace referencia a la función; la circulación es el medio por el que se engrana el diseño. La articulación de los imperativos de movimiento y de estabilidad forma la esencia de un edificio”.</p>	<p>FAVORABLE</p>	
<p>RELACIÓN ENTRE LA UNIDAD Y EL CONJUNTO</p> <p>“La unidad es una entidad identificada perteneciente al edificio. Los edificios pueden comprender de una sola unidad o en caso equivale al conjunto”.</p>	<p>FAVORABLE</p>	

<p>RELACION ENTRE LO REPETITIVO Y LO SINGULAR</p> <p>“La relación de los elementos repetitivos con los singulares impone la exploración de los componentes espaciales y formales como atributos que los traducen en entidades múltiples o únicas”.</p>	<p>FAVORABLE</p>	
<p>SIMETRÍA Y EQUILIBRIO</p> <p>“La simetría y el equilibrio son ideas generatrices que influyen en el diseño arquitectónico por la vía de establecer entre los componentes un equilibrio que se conciba y se perciba”.</p>	<p>FAVORABLE</p>	

GEOMETRÌA

“La geometría del plano y del sólido sirve para determinar la forma construida. La geometría se encuentra siempre en todos los edificios, como idea generatriz debe tener un cometido primordial y sobresaliente en toda decisión que a diferentes niveles concierna a la forma”.

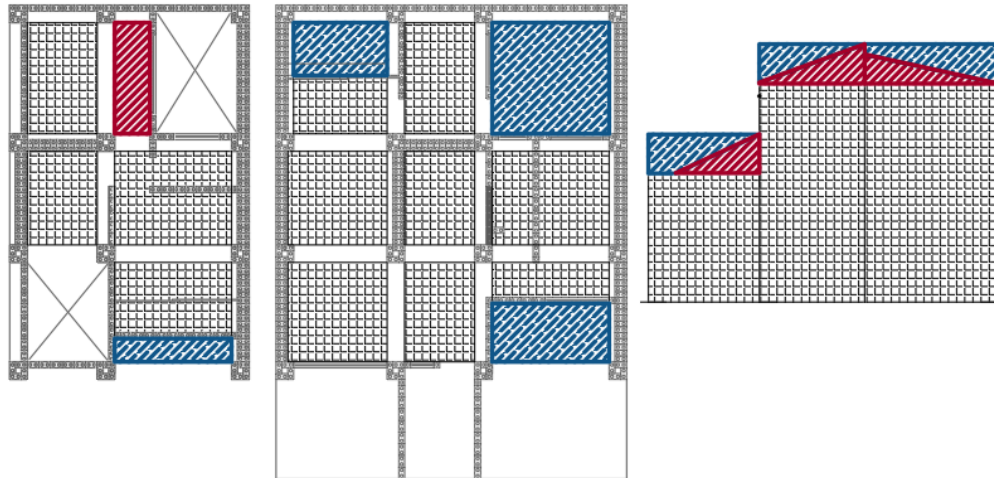
FAVORABLE



ADICIÒN Y SUSTRACCIÒN

“La adición y la sustracción con ideas generatrices que llevan el diseño arquitectónico a través de la agregación o exclusión de la forma constructiva y en las que es de rigor captar que uno diseño aditivo tienen unas partes perceptivamente dominantes, mientras que el diseño sustractivo la hegemonía recae en el conjunto”.

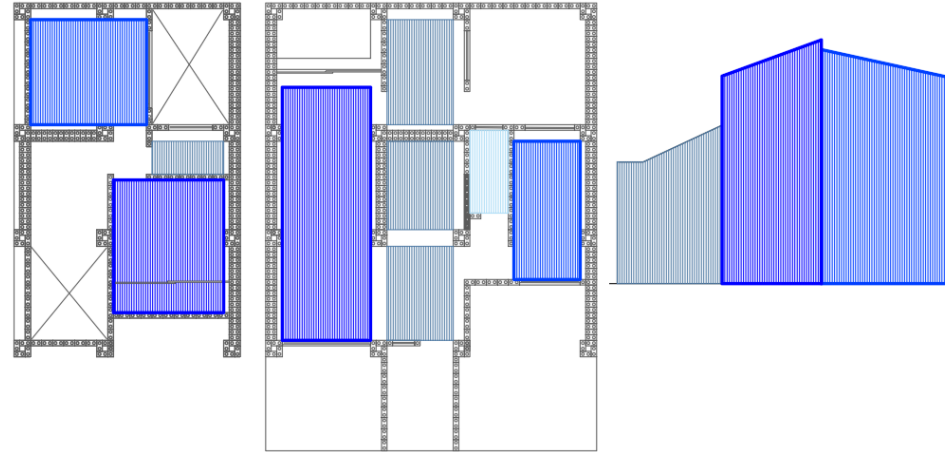
FAVORABLE



JERARQUÍA

“Es la manifestación física de la ordenación por categorías de uno o varios atributos. Implica un cambio ordenado de categoría entre características que se vale de escalas como mayor-menor, abierto-cerrado, simple-complejo, público-privado, sagrado-profano, servido-servidor e individuo-grupo. Estas escalas permiten una ordenación en el dominio de la forma, del espacio o de ambos a un tiempo”.

FAVORABLE



Fuente: Elaboración Propia

5.2.15. PLANOS DE URBANIZACIÓN Y MODULO DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

- Plano de Ubicación y Localización de la Urbanización
- Planteamiento Urbano
- Plano de Arquitectura
- Plano de Techos
- Cortes
- Elevaciones
- Renders
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones Sanitarias
- Estructuras

CONCLUSIONES

- Con las pruebas de resistencia y las fichas de observación realizadas a los BTC pigmentado, se logró comprobar nuestra hipótesis, ofreciendo una manera constructiva más práctica, a bajo costo y sobre todo brindando el valor estético que en el campo de la arquitectura es indispensable a tener en cuenta en cada proyecto realizado, jugando con colores y pigmentos de la tierra cruda y en otras situaciones con el uso del ocre. Obteniendo así una arquitectura de módulo de vivienda de interés social estéticamente atractivo.
- Los muros pigmentados a cara vista sin necesidad de tarrajeos ofrece un plus en la manera de realizar los proyectos tanto arquitectónicos como estructurales, ya que este tipo de construcción es válido para zonas sísmicas.
- Las construcciones a base de tierra están cada vez más en aumento, ya que ofrece muchos beneficios ya que funciona como un material termo acústico además de ser económico, más aún a las personas con bajos recursos económicos que desean construir sus viviendas, este material funciona de la misma manera que los ladrillos convencionales utilizados en el mercado.
- Se concluye la investigación en una propuesta a nivel urbana como arquitectónica de vivienda de interés social, este módulo de vivienda logro demostrar el valor estético que brinda los bloques de tierra comprimida pigmentada, el propósito de plantear este tipo de vivienda, es brindar una alternativa de material de construcción a fin de abaratar costos y demostrando estéticamente atractivo, ya que en este tipo de mercado de vivienda son usuales a familias con bajos recursos económicos con la necesidad de vivienda.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar estos bloques de tierra comprimida con las proporciones adecuadas, según normas para este tipo de material constructivo, por lo contrario, en el momento de comprobar la resistencia simplemente se fracasará.
- Se recomienda además de no utilizar mucho ocre en el momento de mezclar los ya que disminuiría la resistencia de los bloques, por sus propiedades de óxido.
- Se recomienda realizar el curado por dos semanas para que el estabilizante se adhiera de la mejor manera a los bloques y así evitar fracturas obtener un material con la resistencia deseada.

BIBLIOGRAFÍA

Bloque de Tierra Comprimida como Material constructivo. **Arteaga Medina Karen Tatiana, Humberto Medina Óscar, Gutiérrez Junco Óscar Javier.** 2011. Colombia : Revista Facultad de Ingeniería, UPTC, 2011. ISSN 0121–1129.

Bloque de tierra comprimida como material constructivo. **Karen Tatiana Arteaga Medina, Óscar Humberto Medina, Óscar Javier Gutiérrez junco.** 2011. 31, Colombia : Revista Facultad de Ingeniería, UPTC, 2011, Vol. 20. ISSN 0121–11.

Comercio, El. 2014. El Comercio. [En línea] 16 de Setiembre de 2014. [Citado el: 03 de Junio de 2019.] <https://elcomercio.pe/economia/peru/unidades-vecinales-barrios-perfectos-177183>.

El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. **Pérez-Pérez, Alex Leandro.** 2016. 1, Bogotá, Colombia : Revista de Arquitectura, 2016, Vol. 18. 1657-0308.

El papel de óxidos de hierro en suelos. **Otilio Acevedo Sandoval, Enrique Ortiz Hernández, Misael Cruz Sánchez, Enrique Cruz Chávez.** 2004. 4, Chapingo, México : Terra Latinoamericana, 2004, Vol. 22. E-ISSN 2395-8030.

Galarza, Jordan Angel Montes. 2018. "*Los bloques de tierra comprimida (BTC) y su influencia en el costo de construcción de viviendas sociales en zonas de habitación en laderas de la ciudad de Huancayo - 2018*". Huancayo : s.n., 2018.

Galíndez, Dr. Fernando. 2007. *BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA (BTC) SIN ADICION DE CEMENTO*. Salta : s.n., 2007.

La Arquitectura y la Estetica en la perspectiva de un mundo globalizado. **Amorocho, Alvaro Gómez.** 2003. 2003.

Minke, Gernot. 2014. *Muros de Barro*. Alemania : Icaria, 2014. 978-984-9888-674.

MIVIVIENDA, Fondo. Fondo MIVIVIENDA . [En línea] [Citado el: 03 de Junio de 2019.] <https://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/fondo-MIVIVIENDA/pagina.aspx?idpage=3#FMV>.

Myib. <http://www.MYIB.com.my>. [En línea] [Citado el: 20 de 07 de 2020.]

Parra, Arq. Sandra Karina Meza. 2016. La vivienda social en el Perú. Evaluación de las políticas y programas sobre vivienda de interés social. CATALUNYA : s.n., 2016.

Penagos, Juan Luis Orrego. 2011. blog de Juan Luis Orrego Penagos. [En línea] 14 de Abril de 2011. [Citado el: 02 de Junio de 2019.] <http://blog.pucp.edu.pe/blog/juanluisorrego/2011/04/14/barrios-obreros-y-vivienda-popular-en-lima/>.

Perú, ArchDaily. 2007. <https://www.archdaily.pe/pe/02-2794/quinta-monroy-elemental>. [En línea] 17 de Septiembre de 2007. [Citado el: 02 de Junio de 2019.] 0719-8914.

Raúl Ramírez, Roberto E. Lou Ma. 2010. MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CETA-RAM II . “CONSTRUCCIÓN CON TIERRA 1 BTC”. [En línea] LIMATE FADU – UBA, 2010. [Citado el: 07 de 07 de 2020.]

República, La. 2016. La República. [En línea] 26 de Marzo de 2016. [Citado el: 03 de Junio de 2019.] <https://larepublica.pe/sociedad/927150-el-primer-barrio-obrero>.

Roger H. Clark, Michael Pause. 1997. *Arquitectura: temas de composición* . Mexico : G. Gilli, SA de CV, 1997. 9688873381.

Sánchez, Germán Villada. 2013. Bioarquitectura y Sostenibilidad Urbana. *Propuesta de una Metodología de Análisis y Evaluación de la Sostenibilidad de la Estructura Fisicoespacial en Campus Universitarios “Estudio de Caso Campus Universitarios de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales”*. Manizales : s.n., 2013.

Santiago Prassolo, Bárbara Díaz, María Laura Fallon, Camila Kozman, Florencia Sansberro y Camila Landini. 2017. *Construcción con Tierra 1 BTC*. LIMATE FADU - UBA, 2017.

Técnicas de construcción con tierra. **Célia Neves, Obede Borges Faria. 2011.** Brasil : FEB-UNESP / PROTERRA, 2011. ISBN 978-85-64472-01-3.

Una estética de la vivienda de interés social: desarrollos progresivos en Palmira, Colombia (2000-2017). **Luis M. Muñoz Cruz, Juan P. Arcila Bastidas, Iveth S. López Meneses, John J. Delgado Echeverri, Reynaldo Aparicio Rengifo, Julián A. Pérez Velásquez. 2019.** Colombia : Revista INVI, 2019.

UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA - BTC. **Jorge Seisdedos, Rafael López. 2008.** Berzosa del Lozoya, Madrid, España : Cátedra Juan de Villanueva, Escuela Técnica Superior, 2008. ISBN: 978-84-693-4554-2.

VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL. **Herrera, Julio César Alderete.** Xalapa : s.n.

Vivienda Social en Colombia: Diagnóstico y Evolución. **Rodríguez, Mayra Alejandra Lozano. 2015.** Bogotá : s.n., 2015.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Pigmentación de bloques de tierra comprimida y su influencia en el valor estético de viviendas de interés social en el anexo de Palian – Huancayo al 2019

Tabla 59: Matriz de Consistencia



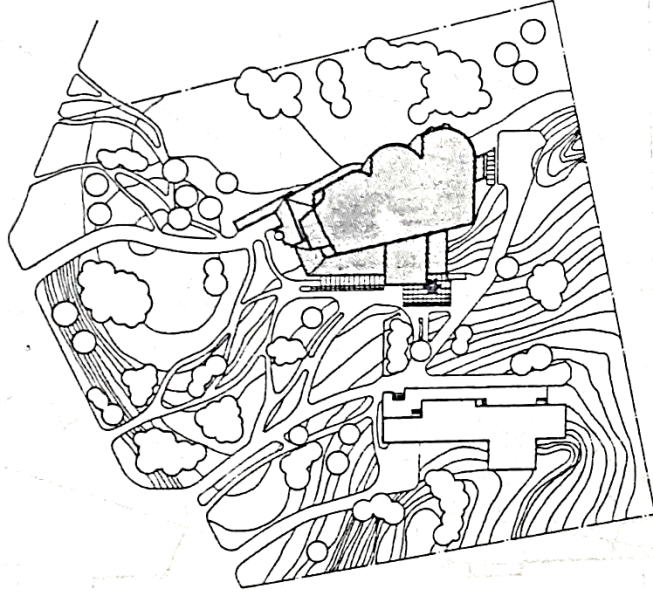
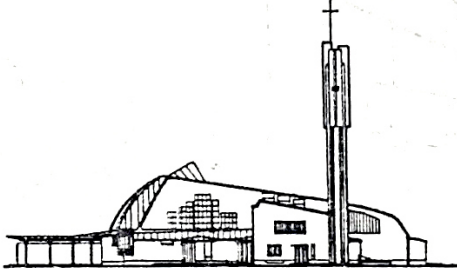
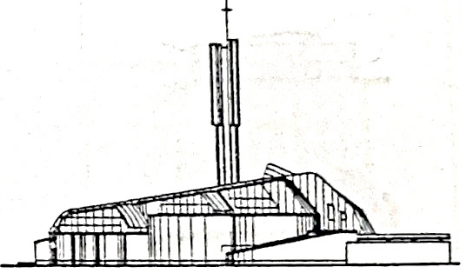
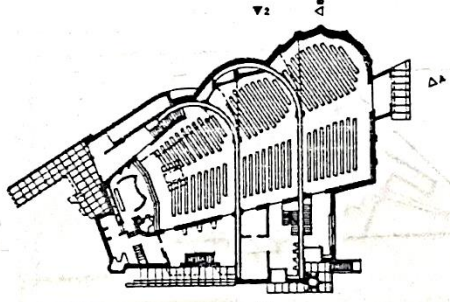
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL</p> <p>¿De qué manera influye uso de bloques de tierra comprimida pigmentada en el valor estético de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Determinar la influencia del uso de bloques de tierra comprimida pigmentada en el valor estético de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.</p>	<p>GENERAL</p> <p>El uso de bloques de tierra comprimida pigmentada influye significativamente en el valor estético de viviendas de interés social para el anexo de Palian Huancayo al 2019.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • TIPO: Descriptivo • NIVEL: Exploratorio • METODO: Científico • DISEÑO: Descriptivo Simple • VARIABLES DE ESTUDIO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bloque de tierra comprimida pigmentada ▪ Valor estético de viviendas de interés social • POBLACIÓN: Unidades de albañilería Bloque de tierra comprimida pigmentadas. • MUESTRA: Unidades de albañilería Bloque de tierra comprimida seleccionadas.
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>1.1 ¿De qué manera influye el nivel de pigmentación en bloques de tierra comprimida en los valores estéticos constructivos de viviendas de</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la influencia del nivel de pigmentación en bloques de tierra comprimida en los valores estéticos constructivos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <p>El uso de pigmentación en bloques de tierra comprimida influye significativamente en los valores estéticos constructivos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.</p>	<p>DEPENDIENTE:</p> <p>Bloque de tierra comprimida pigmentada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de pigmentación • Costo de fabricación de bloques de tierra comprimida • Resistencia a la lluvia 	

interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?			INDEPENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Valores estéticos constructivos • Presupuesto del sistema constructivo • Revestimiento de la vivienda • Valor cromático 	<p>Experimentación en las unidades de albañilería BTC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Fichas de Datos, y Observaciones, ensayos técnicos y prototipo tridimensional • TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Estadística descriptiva. • ESTADÍSTICOS PARA REALIZAR LA PRUEBA DE HIPOTESIS <p>La hipótesis se demostrará con la propuesta arquitectónica y su relación al entorno urbano seleccionado, evidenciando los valores estéticos en una propuesta virtual</p>
1.2 ¿De qué manera influye el costo de fabricación de bloques de tierra comprimida en el presupuesto del sistema constructivo de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?	Determinar la influencia del costo de fabricación de bloques de tierra comprimida en el presupuesto del sistema constructivo de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.	El costo de fabricación de bloques de tierra comprimida influye significativamente en el presupuesto del sistema constructivo de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019..			
1.3 ¿De qué manera influye la resistencia a la lluvia de bloques de tierra comprimida en los revestimientos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?	Determinar la influencia de la resistencia a la lluvia de bloques de tierra comprimida en los revestimientos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.	La resistencia a la lluvia de bloques de tierra comprimida influye significativamente en los revestimientos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.			
1.4 ¿De qué manera influye el uso del color del suelo natural para bloques de tierra comprimida en el valor cromático de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019?	Determinar la influencia del uso del color del suelo natural para bloques de tierra comprimida en el valor cromático de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019	El uso del color del suelo natural para bloques de tierra comprimida influye significativamente en los valores cromáticos de viviendas de interés social para el anexo de palian Huancayo al 2019.			

Fuente: Elaboración propia

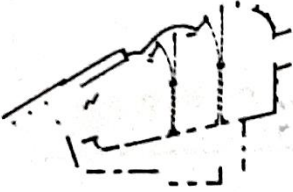

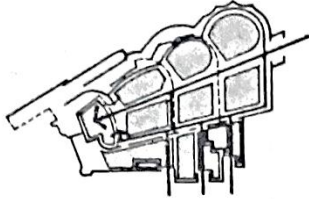
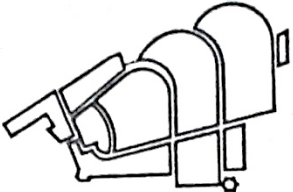
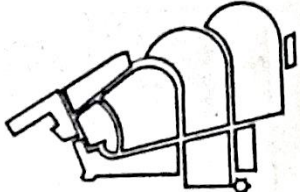
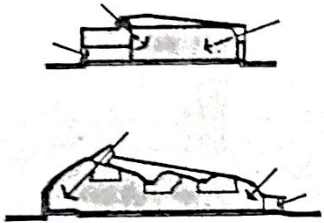
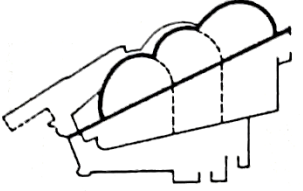
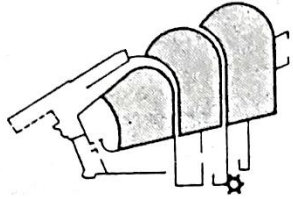
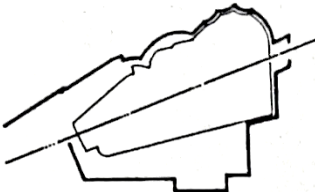
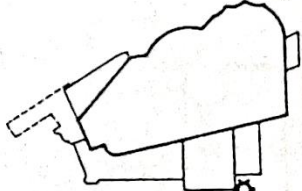
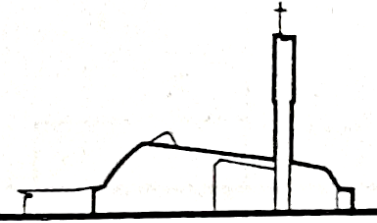
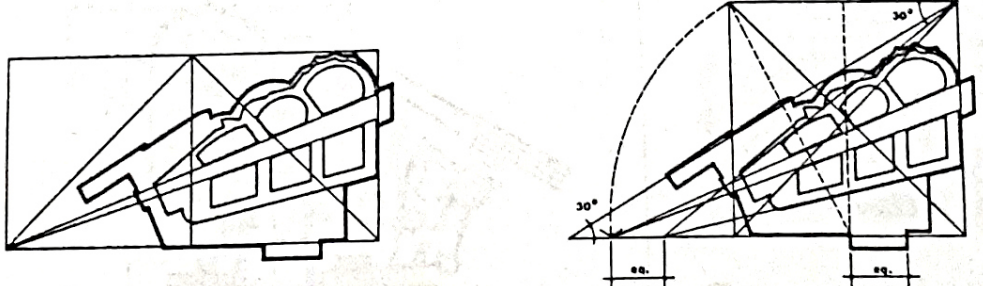
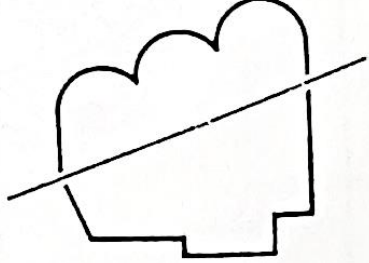
PLAN DE EVALUACIÓN ESTÉTICO

Tabla 60: Ejemplos de temas de composición: Alvar Aalto, Iglesia de Vouksenniska

<p>ALVAR AALTO</p> <p>IGLESIA DE VOUKSENNISKA</p> <p>IMATRA, FINLANDIA</p> <p>1956-1958</p>	 <p>SECCIÓN A</p>	 <p>SECCIÓN B</p>
 <p>EMPLAZAMIENTO</p>	 <p>ALZADO 1</p>	 <p>ALZADO 2</p>
	 <p>PLANTA</p>	

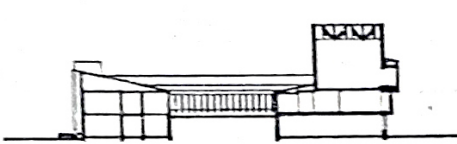
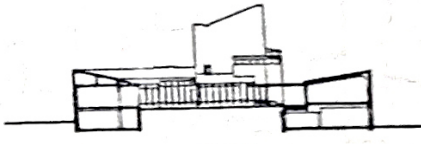
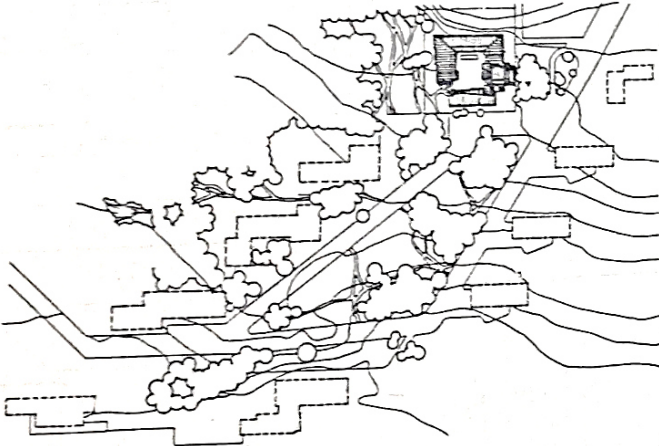
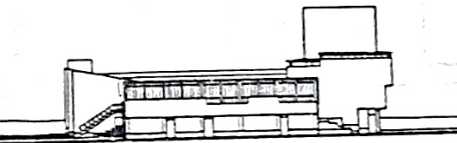

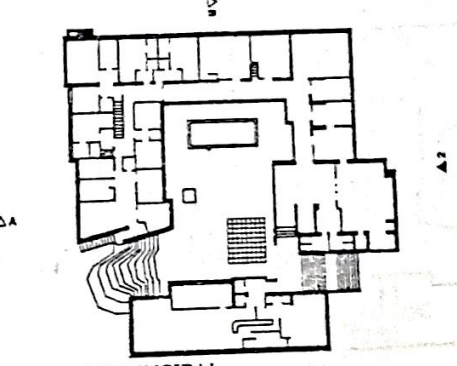
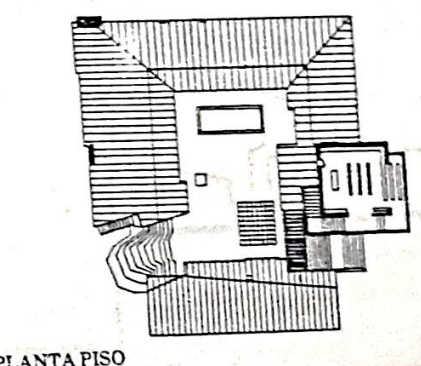
Fuente: Arquitectura: Temas de composición

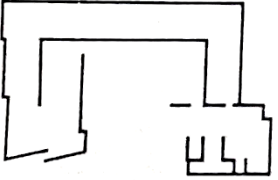
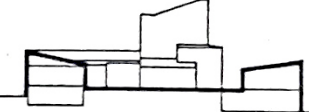
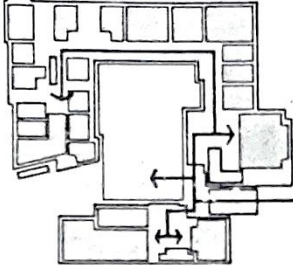
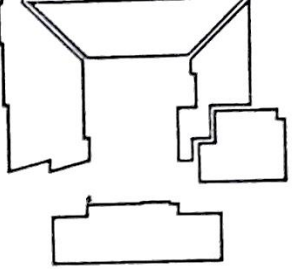
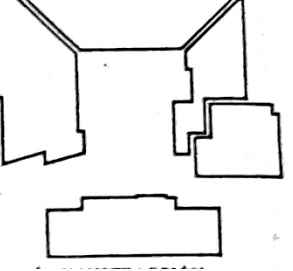
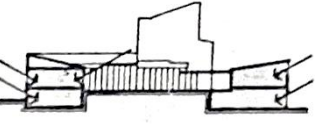
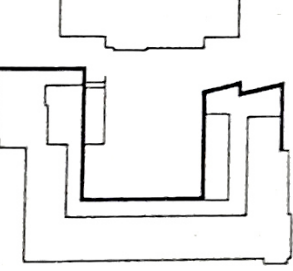
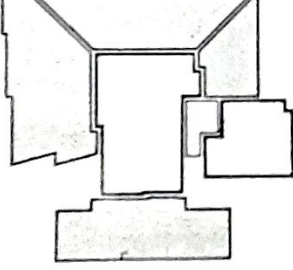
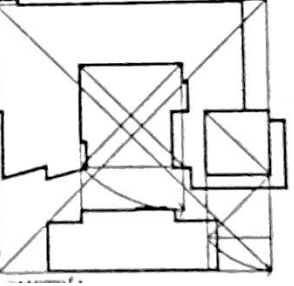
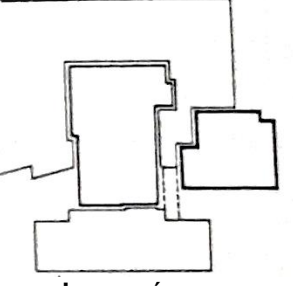

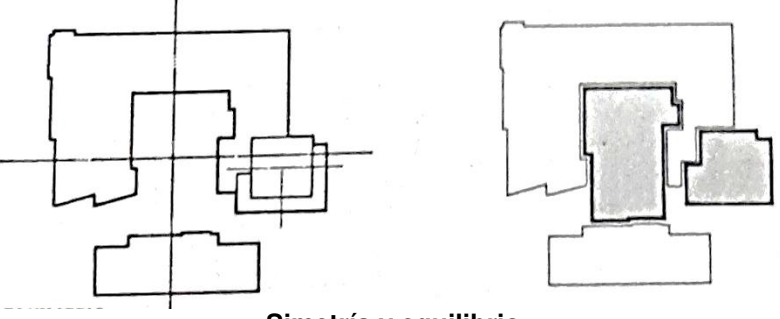
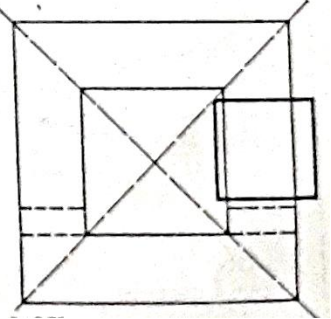
Tabla 61: Ejemplos temas de Composición

 <p>Estructura</p>		 <p>Circulación/ Espacio-uso</p>	 <p>unidad/conjunto</p>	 <p>adición y sustracción</p>
 <p>iluminación natural</p>	 <p>planta, sección o el alzado</p>	 <p>repetitivo/ Singular</p>	 <p>simetría y equilibrio</p>	 <p>jerarquía</p>
 <p>masa</p>	 <p>Geometría</p>		 <p>party</p>	

Fuente: *Arquitectura: Temas de composición*

Tabla 62: Ejemplos de temas de composición: Alvar Aalto, Ayuntamiento

<p>ALVAR AALTO AYUNTAMIENTO SAYNATSALO, FINLANDIA 1950-1952</p>	 <p>SECCIÓN A</p>	 <p>SECCIÓN B</p>
 <p>EMPLAZAMIENTO</p>	 <p>ALZADO 1</p>	 <p>ALZADO 2</p>
	 <p>PLANTA PRINCIPAL</p>	 <p>PLANTA PISO</p>

 <p>Estructura</p>		 <p>Circulación/ Espacio-uso</p>	 <p>unidad/conjunto</p>	 <p>adición/ Sustracción</p>
 <p>Iluminación natural</p>	 <p>planta, sección o el alzado</p>	 <p>repetitivo/ Singular</p>	 <p>geometría</p>	 <p>jerarquía</p>
 <p>Masa</p>	 <p>Simetría y equilibrio</p>		 <p>party</p>	

ENCUESTA

Estimado ciudadano del distrito de Palian: La encuesta es para fines académicos sobre la investigación para mi proyecto de tesis titulada: "PIGMENTACIÓN DE BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA Y SU INFLUENCIA EN VALOR ESTÉTICO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ANEXO DE PALIÁN - HUANCAYO AL 2019" en este cuestionario no existe respuesta correcta o incorrecta, la respuesta es individual. ¡Agradecemos su honestidad y colaboración!!!! Gracias...

1. ESPACIOS DE VIVIENDA

- A. ¿Qué lugar permanece con mayor frecuencia en su vivienda?
a) Cocina b) Sala c) Dormitorio d) Escritorio e) Patio-jardinería
- B. ¿Qué es lo que más le agrada del lugar de mayor permanencia en su vivienda?
a) Jardín b) Iluminación c) Privacidad d) Ventilación e) Amplio espacio
- C. ¿Qué parte de su vivienda cambiaría si pudiera hacerlo?
a) Cocina b) Sala c) Dormitorio d) Escritorio e) Patio-Jardinería
- D. ¿Qué factor le desagrada de su actual vivienda?
a) Falta de jardín b) Poca iluminación c) Falta de privacidad d) Falta de ventilación
e) Poco espacio
- E. ¿Si tuviera la oportunidad de añadir un ambiente adicional a su vivienda cual sería?
a) Cocina b) sala c) dormitorio d) escritorio e) patio-jardinería
- F. ¿Cuál es su expectativa en altura de edificación para su vivienda?
a) 01 piso b) 02 pisos c) 03 pisos d) 04 pisos e) 05 pisos
- G. ¿Si tuviera la oportunidad de ampliar su vivienda cuantos pisos más podría añadir?
a) 01 piso b) 02 pisos c) 03 pisos d) 04 pisos e) 05 pisos

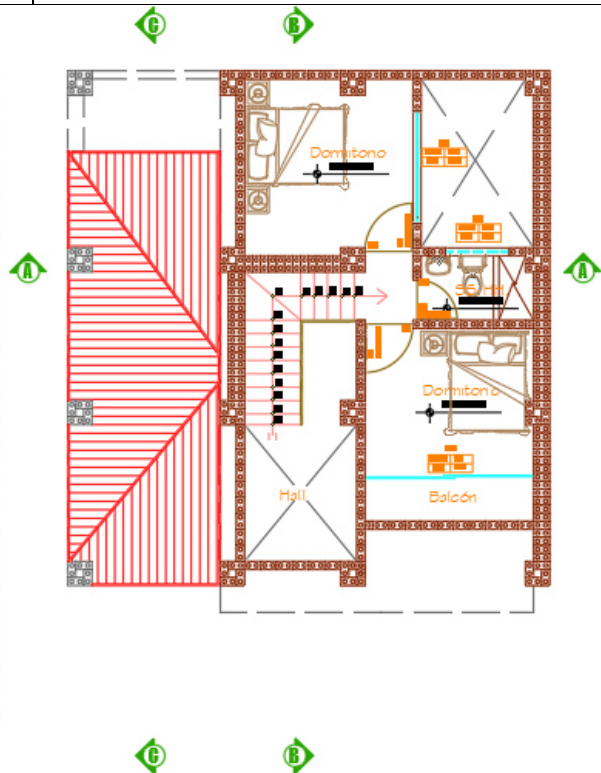
2. AHORRO EN COSTO

- H. ¿Qué parte de la construcción de su vivienda represento un mayor valor económico?
a) Muros b) Losas c) Tarrajeo d) Enchape e) estructura
- I. ¿Si una vivienda no está tarrajado o revestida como la considera usted??
a) Muy atractivo b) Atractivo c) Sin importancia d) Desagradable e) Muy Desagradable
- J. ¿Porque cree usted que exista viviendas sin tarrajadas?
a) Falta de economía b) Estética c) Falta de Interés d) Ninguno e) No tengo idea
- K. ¿Cuál es su opinión sobre el tipo de fachadas de las viviendas sociales actuales?
a) Muy buena b) Buena c) Regular d) Malo e) Muy malo
- L. ¿Apostaría por un nuevo material de construcción similar al ladrillo convencional para la construcción de su vivienda que cumpla con sus necesidades y además sea más barata?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa
- M. ¿Cuál sería la razón por la que podría construir con un nuevo material si fuera el caso??
a) Económico b) Estético c) Seguro d) Fácil de construir e) Legal

3. VALOR ESTETICO GLOBAL

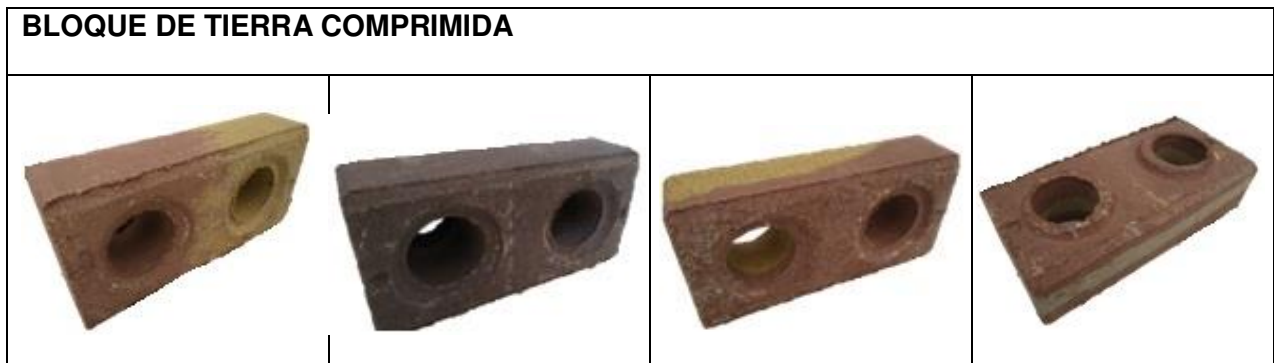
N. ¿Le agrada el siguiente diseño de vivienda, cumple con sus expectativas que usted requiere?

VIVIENDA SOCIAL



- a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) Otro Diseño

4. MATERIAL PROPUESTO



- O. ¿Escuchó sobre la construcción sostenible?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa
- P. ¿Conoce sobre el material bioconstructivo Bloque de Tierra Comprimida?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa
- Q. ¿Considera que es posible construir con este bloque?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa
- R. ¿Cuánto considera usted que es el valor de este bloque por unidad?
a) 0.60 cent. b) 0.55 cent. c) 0.50 cent. d) 0.45 cent. e) 0.30 cent.
- S. ¿Qué material considera usted que soporte la húmeda y la lluvia (impermeabilidad)?
a) Adobe b) Ladrillo c) Ladrillo Artesanal (King Kong) d) **Bloque de Tierra Comprimida** e) **a y b**
- T. ¿Considera que con este bloque es posible construir viviendas de más de un piso?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa
- U. ¿Qué material considera usted que tenga buen aislamiento térmico?
a) Adobe b) Ladrillo c) Ladrillo Artesanal (King Kong) d) **Bloque de Tierra Comprimida** e) **a y b**
- V. ¿Le gustaría ahorrarse dinero en los tarrajeos de su vivienda?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa
- W. ¿Considera que con este bloque es posible construir viviendas con un buen acabado tanto en la fachada como en los espacios interiores de su vivienda, ahorrando costos?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa
- X. ¿Considera que este nuevo material bioconstructivo sea demandado en el mercado por sus características (impermeabilidad, aislante térmico, bajo costo y estético)?
a) Claro que si b) Me interesa c) Puede ser d) Claro que no e) No me importa

Gracias por su tiempo....

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Este instrumento de medición es con la finalidad de validar la tesis, para la cual adjunta el instrumento de recolección de datos y la matriz de consistencia, de la investigación titulada:

“PIGMENTACIÓN DE BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA Y SU INFLUENCIA EN VALOR ESTÉTICO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ANEXO DE PALIAN – HUANCAYO AL 2019”

Instrucciones: Marque con una “X” según considere la valorización de acuerdo a cada ítem

Para: congruencia y claridad del instrumento	PARA: tendenciosidad (propensión hacia determinados fines)														
5 = Optimo 4 = Satisfactorio 3 = Bueno 2 = Regular 1 = Deficiente	5 = Mínimo 4 = Poca 3 = Regular 2 = Bastante 1 = Fuerte														
Criterios de Evaluación	Congruencia					Claridad					Tendenciosidad				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. El instrumento tiene estructura lógica.				X					X			X			
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.					X					X		X			
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.				X					X			X			
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.					X				X			X			
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.				X					X			X			
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X					X			X			
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.				X					X			X			
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.				X					X			X			
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.				X					X			X			
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.					X				X			X			
Sumatoria parcial	43					41					15				
Sumatoria total	99														

Observaciones: en los trabajos de campo las fichas de observación tendrán que ser recalibrada según la población a estudiar, el contexto siempre influye en la toma de datos.

Nombre y apellidos del Experto: Freddy Ronal Arroyo Jorge
Especialidad: Arquitecto
DNI: 20521718
Nro celular: 966144543

Firma:



FREDDY RONAL ARROYO JORGE
ARQUITECTO
CAP. 11079

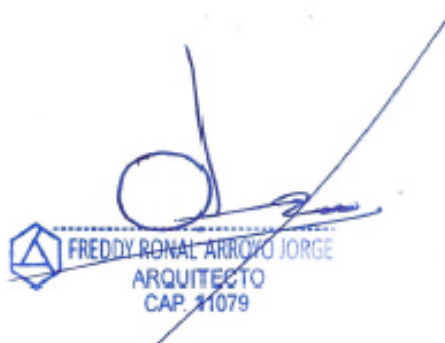
ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el cuestionario: puede mejorar en el enfoque hacia las variables en la visión arquitectónica de la investigación:

Criterios de Evaluación	correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es aceptable.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombre y apellidos del Experto: Freddy Ronal Arroyo Jorge
Especialidad: Arquitecto
DNI: 20521718
Nro celular: 966144543

Firma:



FREDDY RONAL ARROYO JORGE
ARQUITECTO
CAP. 11079

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Este instrumento de medición es con la finalidad de validar la tesis, para la cual adjunta el instrumento de recolección de datos y la matriz de consistencia, de la investigación titulada:

“PIGMENTACIÓN DE BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA Y SU INFLUENCIA EN VALOR ESTÉTICO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ANEXO DE PALIAN – HUANCAYO AL 2019”

Instrucciones: Marque con una “X” según considere la valorización de acuerdo a cada ítem

Para: congruencia y claridad del instrumento	PARA: tendenciosidad (propensión hacia determinados fines)														
5 = Optimo 4 = Satisfactorio 3 = Bueno 2 = Regular 1 = Deficiente	5 = Mínimo 4 = Poca 3 = Regular 2 = Bastante 1 = Fuerte														
Criterios de Evaluación	Congruencia					Claridad					Tendenciosidad				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. El instrumento tiene estructura lógica.				X					X			X			
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.					X					X		X			
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.				X					X			X			
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.					X				X			X			
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.				X					X			X			
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X					X			X			
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.				X					X			X			
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.				X					X			X			
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.				X					X			X			
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.					X				X			X			
Sumatoria parcial	43					41					15				
Sumatoria total	99														

Observaciones: en los trabajos de campo las fichas de observación tendrán que ser recalibrada según la población a estudiar, el contexto siempre influye en la toma de datos.

Nombre y Apellidos del Experto: Vladimir Montoya Torres
Especialidad: Arquitecto investigador en tecnologías de construcción con tierra
DNI: 42220391
Nro celular: 964804401

Firma: ..



ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el cuestionario: puede mejorar en el enfoque hacia las variables en la visión arquitectónica de la investigación:

Criterios de Evaluación	correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es aceptable.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombre y Apellidos del Experto: Vladimir Montoya Torres
Especialidad: Arquitecto investigador en tecnologías de construcción con tierra
DNI: 42220391
Nro celular: 964804401

Firma: ..



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

Este instrumento de medición es con la finalidad de validar la tesis, para la cual adjunta el instrumento de recolección de datos y la matriz de consistencia, de la investigación titulada:

“PIGMENTACIÓN DE BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA Y SU INFLUENCIA EN VALOR ESTÉTICO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN EL ANEXO DE PALIAN – HUANCAYO AL 2019”

Instrucciones: Marque con una “X” según considere la valorización de acuerdo a cada ítem

Para: congruencia y claridad del instrumento	PARA: tendenciosidad (propensión hacia determinados fines)														
5 = Optimo 4 = Satisfactorio 3 = Bueno 2 = Regular 1 = Deficiente	5 = Mínimo 4 = Poca 3 = Regular 2 = Bastante 1 = Fuerte														
Criterios de Evaluación	Congruencia					Claridad					Tendenciosidad				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. El instrumento tiene estructura lógica.				X					X			X			
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.					X					X		X			
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.				X					X			X			
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.					X				X			X			
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.				X					X			X			
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.				X					X			X			
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.				X					X			X			
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.				X					X			X			
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.				X					X			X			
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.					X				X			X			
Sumatoria parcial	43					41					15				
Sumatoria total	99														

Observaciones: en los trabajos de campo las fichas de observación tendrán que ser recalibrada según la población a estudiar, el contexto siempre influye en la toma de datos.

Nombre y Apellidos del Experto: Jesús Alberto Verastegui Velásquez
Especialidad: Arquitecto investigador
DNI: 20009359
Nro celular: 964668967

Firma:  JESUS ALBERTO VERASTEGUI VELASQUEZ

ESCALA DICOTÓMICA PARA JUICIO DE EXPERTOS

Apreciación del experto sobre el cuestionario: puede mejorar en el enfoque hacia las variables en la visión arquitectónica de la investigación:

Criterios de Evaluación	correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es aceptable.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Los reactivos reflejan el problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten el logro de objetivos.	X	
8. Los reactivos permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación.	X	
9. El instrumento abarca las variables e indicadores.	X	
10. Los ítems permiten contrastar las hipótesis.	X	

Nombre y Apellidos del Experto: Jesús Alberto Verastegui Velásquez
Especialidad: Arquitecto investigador
DNI: 20009359
Nro. celular: 964668967

Firma:  JESUS ALBERTO VERASTEGUI VELASQUEZ

**LEVANTAMIENTOS Y PERSPECTIVAS EN 3D:
ESPACIO EXTERIOR
Bicromático:**

Figura 68: Vista exterior Bicromático "1"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 69: Vista exterior Bicromático "2"



Fuente: Elaboración Propia

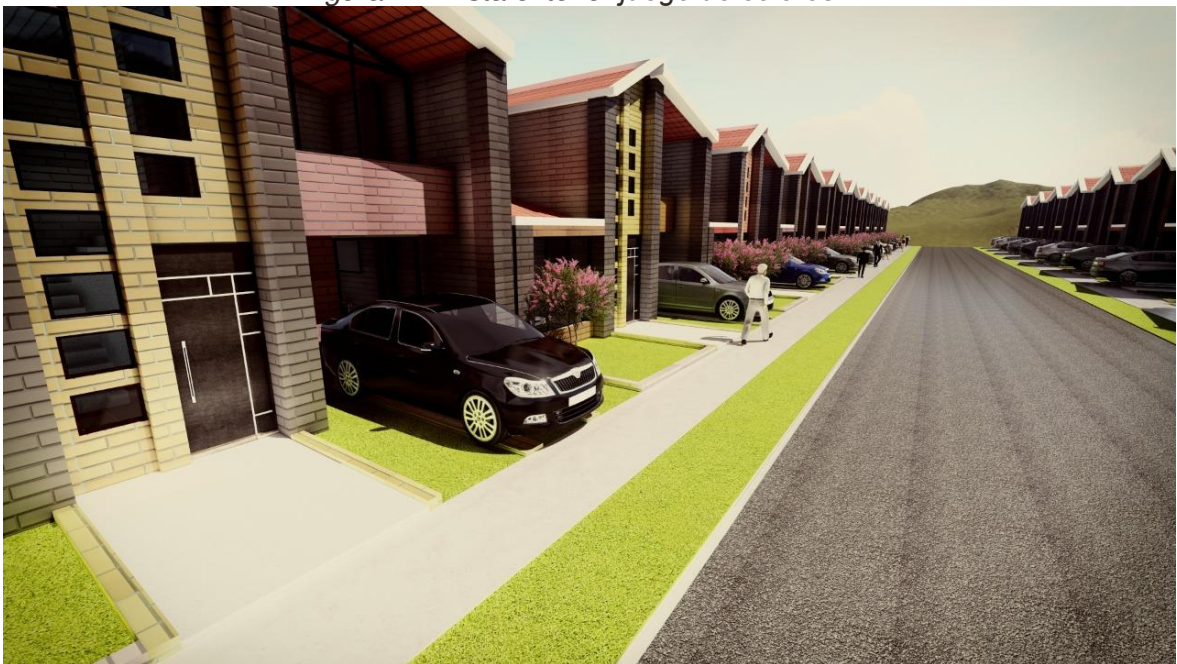
Figura 70: Vista exterior Bicromático “3”



Fuente: Elaboración Propia

Gama de Colores:

Figura 71: Vista exterior juego de colores “1”



Fuente: Elaboración Propia

Figura 72: Vista exterior juego de colores "2"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 73: Vista exterior juego de colores "3"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 74: Vista exterior juego de colores "4"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 75: Vista exterior juego de colores "5"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 76: Vista exterior juego de colores “6”



Fuente: Elaboración Propia

Figura 77: Vista exterior juego de colores “7”



Fuente: Elaboración Propia

Figura 78: Vista exterior juego de colores “8”



Fuente: Elaboración Propia

ESPACIOS INTERIORES

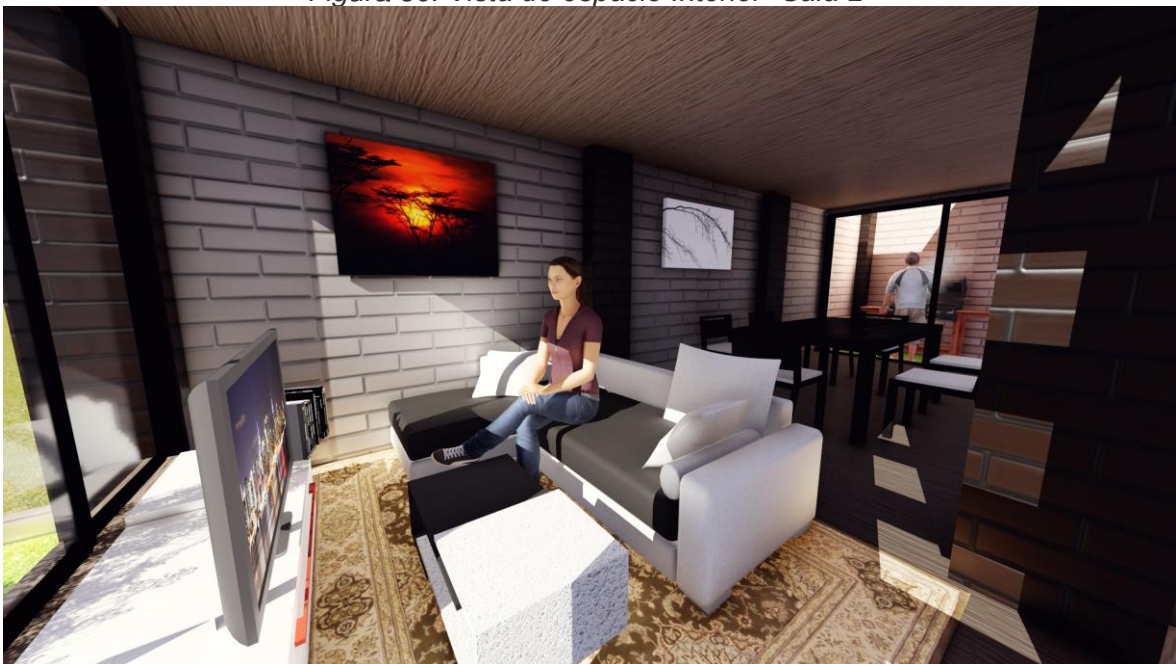
Sala:

Figura 79: Vista de espacio Interior "Sala 1"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 80: Vista de espacio Interior "Sala 2"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 81: Vista de espacio Interior "Sala 3"



Fuente: Elaboración Propia

Comedor:

Figura 82: Vista de espacio Interior "Comedor 1"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 83: Vista de espacio Interior “Comedor 2”



Fuente: Elaboración Propia

Cocina:

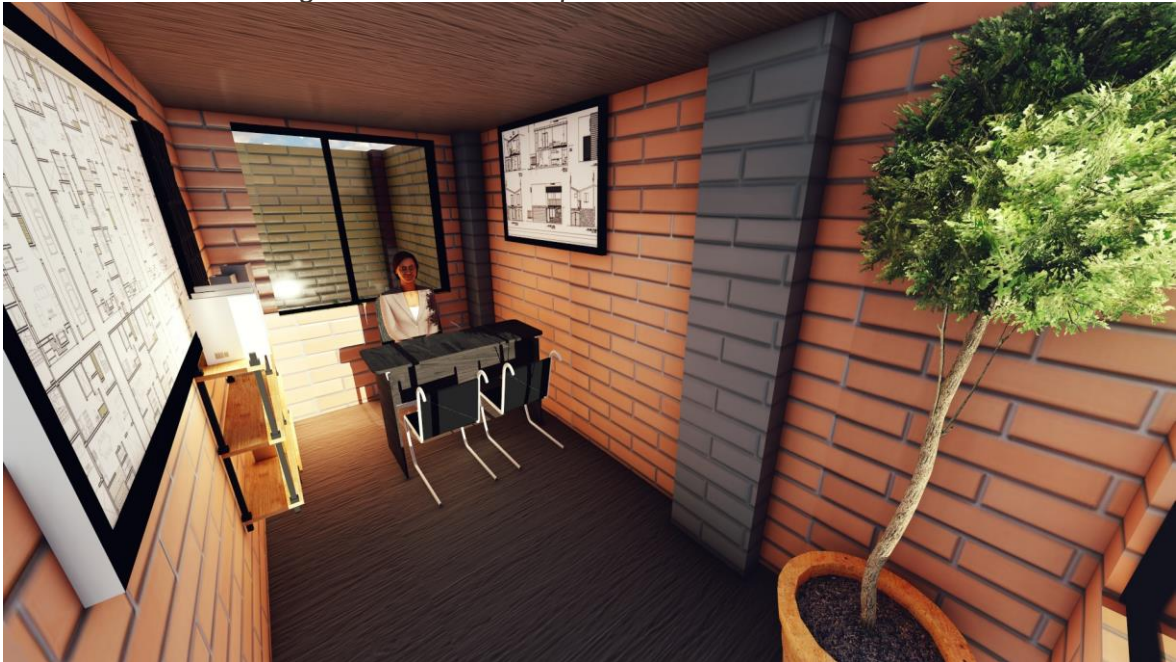
Figura 84: Vista de espacio Interior “Cocina 1”



Fuente: Elaboración Propia

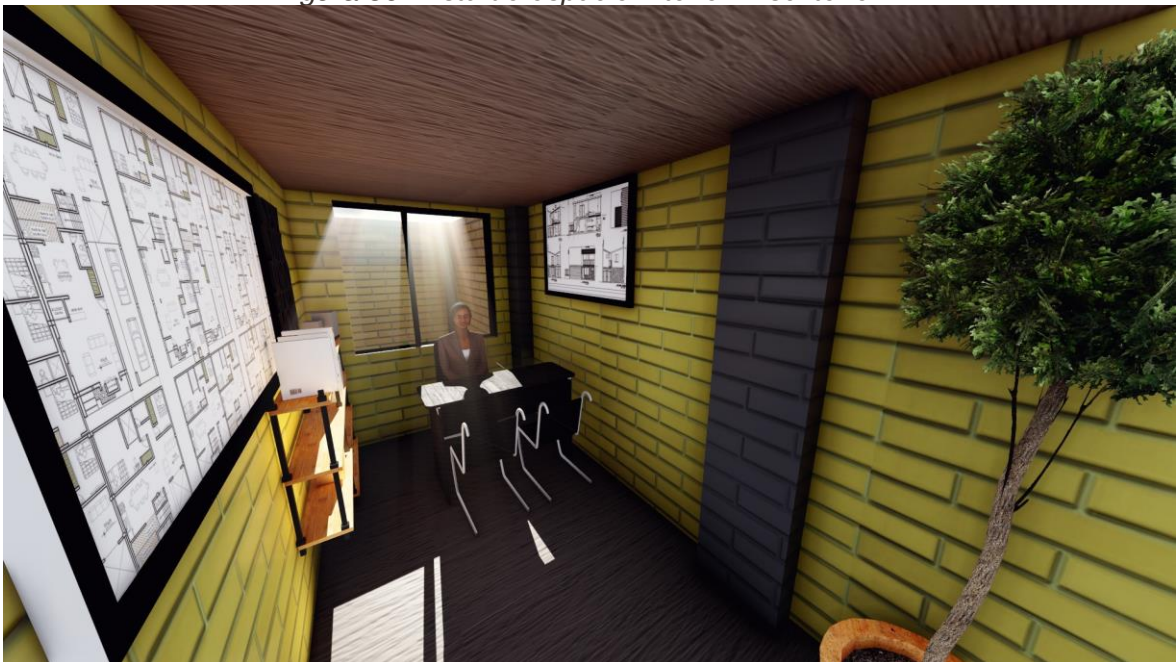
Escritorio:

Figura 85: Vista de espacio Interior "Escritorio 1"



Fuente: Elaboración Propia

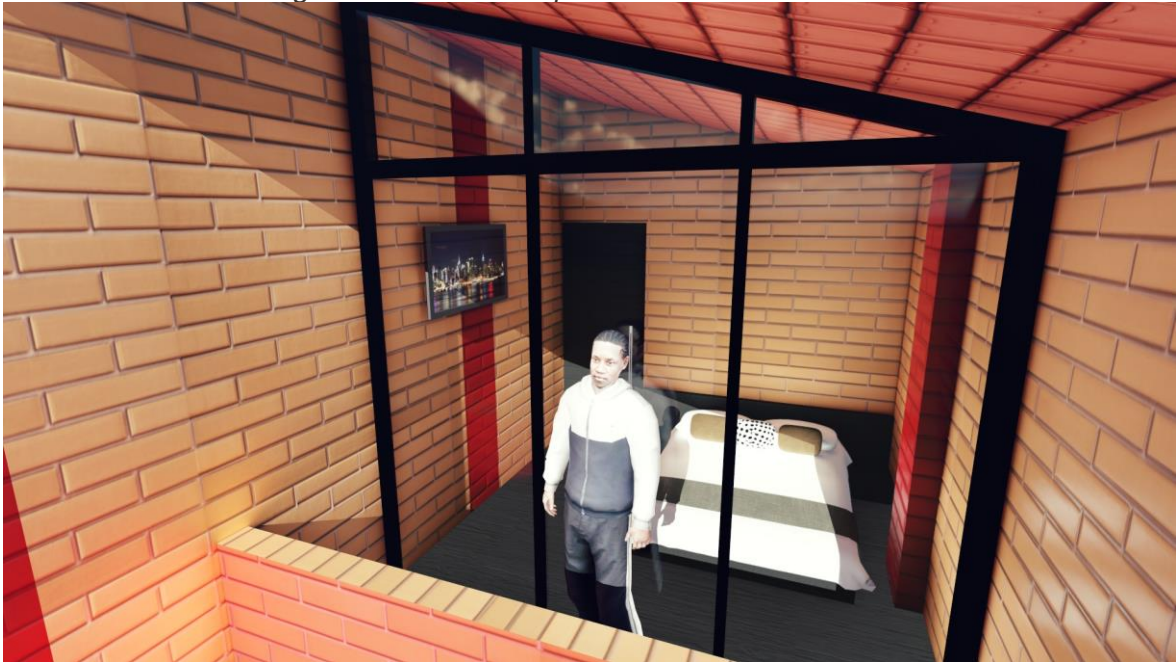
Figura 86: Vista de espacio Interior "Escritorio 2"



Fuente: Elaboración Propia

Dormitorio:

Figura 87: Vista de espacio Interior "Dormitorio 1"



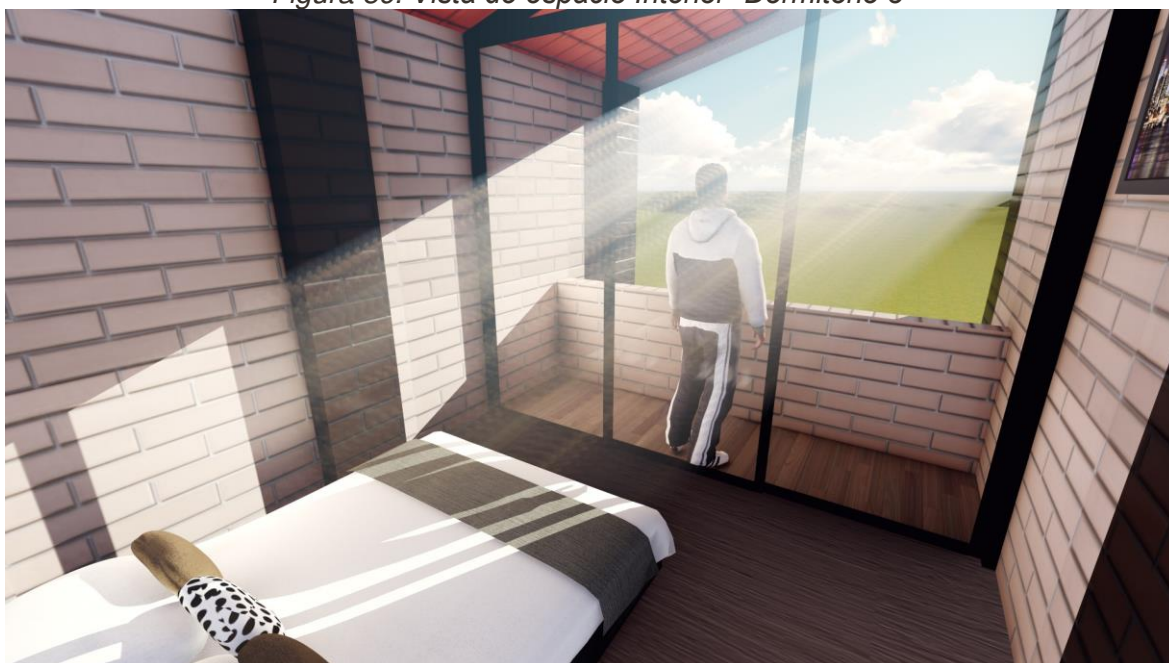
Fuente: Elaboración Propia

Figura 88: Vista de espacio Interior "Dormitorio 2"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 89: Vista de espacio Interior “Dormitorio 3”



Fuente: Elaboración Propia

S.S.H.H.:

Figura 90: Vista de espacio Interior “Ss.Hh.”



Fuente: Elaboración Propia

FOTOMONTAJE:

Figura 91: Fotomontaje, juego con el entorno "1"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 92: Fotomontaje, juego con el entorno "2"



Fuente: Elaboración Propia

Figura 93: Fotomontaje, juego con el entorno "3"



Fuente: Elaboración Propia