



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA**

**CARRERA DE DISEÑO DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Arquitecto  
de Interiores

**“Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios  
interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras”.**

**Autor:** Sánchez Núñez, Pablo Alexis

**Tutora:** Goyes Balladares, Andrea Cristina

**Ambato – Ecuador**

**Abril, 2020**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación sobre el tema:

**“Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras”** del alumno Pablo Alexis Sánchez Núñez, estudiante de la carrera de Diseño de Espacios Arquitectónicos, considero que dicho proyecto de investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, abril 2020

EL TUTOR



Andrea Cristina Goyes Balladares

C.C.: 180422241-0

## AUTORÍA DEL TRABAJO

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación **“Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y relación son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, abril 2020

EL AUTOR



Pablo Alexis Sánchez Núñez

C.C.: 180491625-0

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto de Investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos patrimoniales de mi Proyecto de Investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, abril 2020

**EL AUTOR**



**Pablo Alexis Sánchez Núñez**

C.C.: 180491625-0

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Proyecto de Investigación, sobre el tema **“Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras”** de Pablo Alexis Sánchez Núñez, estudiante de la carrera de Diseño de Espacios Arquitectónicos, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, abril 2020

Para constancia firman

---

Nombres y Apellidos

**PRESIDENTE**

---

Nombres y Apellidos

**MIEMBRO CALIFICADOR**

---

Nombres y Apellidos

**MIEMBRO CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida,  
guiarme y brindarme sabiduría  
para culminar mis estudios.

A mis padres y hermanos,  
pilares fundamentales en mi vida,  
por ser mi fortaleza y soporte  
incondicional, por brindarme  
apoyo y acompañarme en  
cada paso de mi vida para  
alcanzar cada una de mis metas.

Pablo Alexis Sánchez Núñez

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios ante todas las cosas.

A mis padres Carlos y Soledad mi motivación y  
fuerza para seguir adelante,  
a mi familia quienes han estado  
conmigo en todo momento.

A mi tutora Andrea Goyes, por  
compartir sus conocimientos, aporte  
y sugerencias en el desarrollo  
de la investigación.

A todos quienes contribuyeron  
para la elaboración del proyecto.

Pablo Alexis Sánchez Núñez

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xviii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xix
ABSTRACT.....	xx
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

#### MARCO TEÓRICO

1.1 Tema:.....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.2.1 Contextualización .....	3
Macro.....	3
Meso.....	4
Micro.....	5
1.2.2 Árbol de problemas.....	7
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivos .....	10
1.4.1 Objetivo general:.....	10
1.4.2 Objetivos específicos: .....	10
1.5 Antecedentes de la investigación.....	10
1.6 Fundamentación .....	12
1.6.1 Fundamentación filosófica.....	12

1.6.2	Fundamentación legal .....	13
1.7	Categorías fundamentales.....	17
1.7.1	Redes conceptuales .....	18
1.7.1.1	Variable independiente.....	18
1.7.1.2	Variable dependiente.....	19
1.7.2	Fundamentación teórica.....	20
1.7.2.1	Variable independiente .....	20
1.7.2.1.1	Fibras vegetales.....	20
1.7.2.1.2	Fibra vegetal de cabuya .....	20
	Propiedades físicas de la fibra de cabuya .....	23
1.7.2.1.3	Aplicaciones generales de la fibra de cabuya .....	25
	Aplicación de la fibra de cabuya en diseño interior y arquitectura .....	27
1.7.2.1.4	Fibra vegetal de totora .....	31
	Proceso de extracción de la totora .....	31
	Propiedades de la fibra de totora.....	32
1.7.2.1.5	Aplicaciones generales de la totora .....	34
	Aplicación de la totora en diseño interior y arquitectura.....	34
	Paneles de totora .....	37
1.7.2.1.6	Materiales sostenibles.....	39
	Materiales naturales.....	39
	Material reciclable .....	41
	Material de producción limpia.....	42
1.7.2.1.7	Relación material y espacio interior .....	42
	Confort y salud en el espacio interior .....	44
	Salud ambiental y humana.....	47
1.7.2.2	Variable Dependiente .....	48

1.7.2.2.1 Diseño de espacios arquitectónicos .....	48
1.7.2.2.2 Espacios interiores .....	48
1.7.2.2.3 Parámetros arquitectónicos.....	49
Ergonomía.....	49
Ergonomía ambiental.....	49
Antropometría.....	50
1.7.2.2.4 Confort.....	50
Definición de confort:.....	51
Confort lumínico.....	51
Confort hidrosanitario.....	53
Confort acústico.....	53
Confort térmico.....	54
1.7.2.2.5 Usuario y espacio .....	55
Adaptabilidad.....	55
Habitabilidad.....	56
1.7.2.2.6 Vivienda .....	57
Factores .....	59
Factor social.....	59
Factor cultural.....	60
Factor económico.....	60
Factor ambiental .....	61
1.7.2.2.7 Vivienda social .....	62
1.7.2.2.8 Vivienda social en Ecuador.....	64
Planes de vivienda .....	65
Proyecto de vivienda Manuela Espejo.....	65
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda .....	65

Misión casa para todos.....	66
Políticas públicas .....	67
Normativas.....	68
1.8 Formulación de hipótesis.....	68
1.9 Señalamiento de las variables.....	68
1.9.1 Variable independiente.....	68
1.9.2 Variable dependiente.....	68

## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

2.1 Método.....	69
2.1.1 Enfoque investigativo .....	69
2.1.2 Modalidad básica de la investigación.....	70
2.1.2.1 Investigación bibliográfica – documental.....	70
2.1.2.2 Investigación de campo .....	70
2.1.3 Nivel o tipo de investigación.....	71
2.1.3.1 Investigación exploratoria.....	71
2.1.3.2 Investigación descriptiva .....	71
2.2 Población y muestra .....	71
2.2.1 Población .....	71
2.2.2 Muestra .....	72
2.2.3 Perfil de entrevistados.....	72
2.3 Operacionalización de variables.....	76
2.3.1 Variable independiente: .....	76
2.3.2 Variable dependiente: .....	77
2.4 Técnicas e instrumentos .....	78

2.4.1 Entrevista .....	78
2.4.2 Observación .....	78
2.5 Plan de recolección de información .....	79
2.6 Plan de procesamiento de la información.....	80
2.6.1 Instrumento de recolección de información.....	81

### **CAPÍTULO III**

#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

3.1 Análisis de resultados .....	83
3.1.1 Entrevista a especialistas .....	84
Entrevista Arq. Oscar Darío Jara Vinueza.....	84
Entrevista Ingeniero Textil .....	87
3.2 Encuestas habitantes de viviendas sociales .....	89
3.3 Ficha de observación: .....	102
Análisis de fichas de observación.....	103
Análisis de viviendas .....	108
Análisis acondicionamientos interiores .....	114
Análisis de aplicación de fibras vegetales .....	120
3.4 Verificación de hipótesis .....	126

### **CAPÍTULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1 Conclusiones.....	129
4.2 Recomendaciones .....	130

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>137</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Fibra de cabuya .....	20
Imagen 2: Planta de cabuya.....	21
Imagen 3: Desfibrado manual .....	22
Imagen 4: Golpeado de la fibra de cabuya.....	22
Imagen 5: Esquema de la hoja de cabuya .....	24
Imagen 6: Fibras sueltas.....	24
Imagen 7: Aplicación de la fibra de cabuya en artesanías .....	26
Imagen 8: Divisor de ambiente de fibra de cabuya.....	28
Imagen 9: Estructura e instalación del panel.....	30
Imagen 10: Estructura e instalación del panel.....	30
Imagen 11: Planta de totora .....	31
Imagen 12: Fibra de Totoras.....	33
Imagen 13: Muebles de fibra totora .....	34
Imagen 14: Estera de fibra totora .....	35
Imagen 15: Divisor de ambiente de fibra de totora.....	36
Imagen 16: Tejido de totora .....	37
Imagen 17: Tejido de totora .....	37
Imagen 18: Panel de totora.....	38
Imagen 19: Armado de panel de totora .....	38
Imagen 20: Panel fibra de totora .....	39
Imagen 21: Pirámide de necesidades humanas de Maslow .....	63
Imagen 22: Parroquia Totoras .....	109
Imagen 23: Ubicación de la Parroquia Totoras en el Cantón Ambato.....	110
Imagen 24: Mapa de la Parroquia Totoras .....	110
Imagen 25: levantamiento arquitectónico Vivienda MIDUVI.....	111

Imagen 26: Levantamiento arquitectónico vivienda Manuela Espejo .....	112
Imagen 27: Vivienda MIDUVI .....	112
Imagen 28: Planta vivienda MIDUVI .....	113
Imagen 29: Funcionalidad vivienda .....	114
Imagen 30: Acondicionamiento de iluminación natural y artificial.....	114
Imagen 31: Acondicionamiento hidrosanitario .....	116
Imagen 32: Acondicionamiento acústico .....	117
Imagen 33: Estado actual térmico .....	118
Imagen 34: Fotografías espacios interiores.....	119
Imagen 35: Divisor de ambiente de fibra de cabuya.....	120
Imagen 36: Cielo falso de cabuya .....	121
Imagen 37: Estructura e instalación del panel.....	122
Imagen 38: Estructura e instalación del panel.....	123
Imagen 39: Divisor de ambiente de fibra de totora.....	123
Imagen 40: Cielo falso de totora .....	124
Imagen 41: Panel de totora.....	125
Imagen 42: Panel fibra de totora .....	125

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características físicas fibra de cabuya .....	23
Tabla 2: Composición química de la fibra de cabuya .....	25
Tabla 3: Composición química de la totora .....	33
Tabla 4: Materiales que se consideran renovables .....	40
Tabla 5: Muestra de entrevistas.....	72
Tabla 6: Operacionalización de variable independiente .....	76
Tabla 7: Operacionalización de variable dependiente .....	77
Tabla 8: Técnicas e Instrumentos.....	78
Tabla 9: Recolección de información .....	79
Tabla 10: Entrevista Arquitecto .....	81
Tabla 11: Entrevista Ingeniero Textil .....	82
Tabla 12: Análisis entrevista Arquitecto.....	84
Tabla 13: Análisis entrevista Ingeniero Textil.....	87
Tabla 14: Período de estancia .....	90
Tabla 15: Actividades de la vivienda.....	91
Tabla 16: Área utilizada .....	92
Tabla 17: Dificultad en actividades.....	93
Tabla 18: Vivienda fría en invierno .....	94
Tabla 19: Vivienda cálida en verano.....	95
Tabla 20: Problemas de iluminación.....	96
Tabla 21: Problemas con ruidos exteriores .....	97
Tabla 22: Grado de satisfacción.....	98
Tabla 23: Número de personas habitantes .....	99
Tabla 24: Propiedades y aplicación de fibras en ambientes interiores.....	100
Tabla 25: Aplicación de fibras vegetales .....	101

Tabla 26: División política de la Parroquia Totoras .....	108
Tabla 27: Triangulación concurrente .....	127

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Árbol de problemas.....	7
Gráfico 2: Categorías fundamentales .....	17
Gráfico 3: Redes conceptuales: Variable Independiente .....	18
Gráfico 4: Redes conceptuales: Variable Dependiente.....	19
Gráfico 5: Periodo de estancia .....	90
Gráfico 6: Actividad en la vivienda .....	91
Gráfico 7: Área utilizada.....	92
Gráfico 8: Dificultad en actividades .....	93
Gráfico 9: Vivienda fría en invierno .....	94
Gráfico 10: Vivienda cálida en verano.....	95
Gráfico 11: Problemas de iluminación.....	96
Gráfico 12: Problemas con ruidos exteriores .....	97
Gráfico 13: Grado de satisfacción.....	98
Gráfico 14: Número de habitantes .....	99
Gráfico 15: Propiedades y aplicación de fibras en ambientes interiores .....	100
Gráfico 16: Aplicación de fibras vegetales .....	101

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación se basó en analizar las propiedades de fibras vegetales de totora y cabuya para su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras, planteadas como una alternativa frente al deficiente confort de ambientes interiores, debido que los espacios son pocos habitables e incómodos, ya que fueron diseñados sin ningún análisis de usuario.

Desde esto deriva la necesidad de alcanzar ambientes ecológicos y sostenibles, asegurando el confort interior con el aprovechamiento de fibras vegetales de totora y cabuya en los espacios internos, optimizando los recursos naturales disponibles para que las viviendas sean habitables y confortables. Las fibras propuestas acorde a sus propiedades, permiten dotar de espacios cómodos en cuanto a confort interior se refiere, elevando los niveles de habitabilidad de las residencias. Son materiales que se pueden encontrar en el ecosistema, no producen daños al medio ambiente al ser fibras sostenibles cuya capacidad de renovación es inmediata.

La investigación es de nivel descriptiva y exploratoria, basada en la modalidad de investigación mixta: bibliográfica documental y de campo. Así también se utilizó técnicas e instrumentos para recolección de datos, como: bibliografía, entrevistas, observación y encuestas a los habitantes de viviendas sociales quienes perciben los espacios interiores a diario.

El presente proyecto de investigación permitió conocer la importancia de fibras vegetales de totora y cabuya, su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales, beneficiando a los habitantes de dichas residencias elevando los niveles de confort interior, obteniendo ambientes habitables y sostenibles.

**PALABRAS CLAVE: FIBRAS VEGETALES, CONFORT INTERIOR, ESPACIOS INTERIORES, VIVIENDA SOCIAL, ARQUITECTURA SOSTENIBLE.**

## ABSTRACT

The present research project was based on analyzing the properties of vegetable fibers of totora and cabuya for its application in interior spaces of social dwellings of the Totoras Parish, raised as an alternative against the poor comfort of interior environments, because the spaces are few habitable and uncomfortable, since they were designed without any user analysis.

From this derives the need to reach ecological and sustainable environments, ensuring interior comfort with the use of vegetable fibers of cattail and cabuya in the internal spaces, optimizing the natural resources available for housing to be habitable and comfortable. The proposed fibers according to their properties, allow to provide comfortable spaces as far as interior comfort is concerned, raising the habitability levels of the residences. They are materials that can be found in the ecosystem, they do not cause damage to the environment as they are sustainable fibers whose renewal capacity is immediate.

The research is descriptive and exploratory, based on the modality of mixed research: documentary and field literature. Thus, techniques and instruments were also used for data collection, such as: bibliography, interviews, observation and surveys of the inhabitants of social housing who perceive the interior spaces on a daily basis.

This research project allowed to know the importance of vegetable fibers of totora and cabuya, its application in interior spaces of social housing, benefiting the inhabitants of these residences by raising the levels of interior comfort, obtaining habitable and sustainable environments.

**KEY WORDS: VEGETABLE FIBERS, INTERIOR COMFORT, INTERIOR SPACES, SOCIAL HOUSING, SUSTAINABLE ARCHITECTURE.**

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo plantea la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya en espacios interiores de viviendas sociales, interactuando en la habitabilidad y confort. De esta manera, se relaciona el usuario, las fibras vegetales y los espacios de la residencia de forma que, se vinculan para generar la eficiencia de los ambientes con actividades que desarrollan los residentes.

Para ello es importante el análisis de viviendas puesto que, el hogar para los humanos es el lugar preferido de convivencia, de bienestar, así como también de protección. Desde inicio de los tiempos la vivienda ha ido experimentando cambios, buscando alternativas que faciliten su diseño, estructura, construcción, confort y habitabilidad.

La vivienda fue originaria junto con los seres humanos y es por esto que forma parte de los habitantes, constituyéndose en un espacio que facilite a los usuarios cumplir sus actividades, procesos y solventar las necesidades. Es fundamental tener eficiencia en la residencia siendo habitables y confortables en sus ambientes, teniendo en consideración que son viviendas sociales que requieren de acondicionamientos interiores que son sustanciales para el desarrollo de los usuarios.

Por esta razón, el proyecto describe la aplicación de las fibras vegetales de totora y cabuya en espacio interiores de viviendas sociales puesto que, son materiales sostenibles y amigables con el medio ambiente, garantizando el bienestar y habitabilidad de las mismas, buscando soluciones para el confort interior de viviendas sociales.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Tema:

Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras.

### 1.2 Planteamiento del problema

El crecimiento poblacional y el cambio climático afectan la habitabilidad de las edificaciones, es por ello que estas enfrentan una alta demanda de recursos y energía que comprometen la sostenibilidad de las mismas, generando un mayor impacto ambiental. En efecto, las edificaciones al ser construidas, se convierten en una fuente indirecta de contaminación debido al consumo de recursos que requieren para su buen funcionamiento (Ramírez, 2002, pág. 30).

Los materiales habituales y su empleo constante para el diseño interior de viviendas sociales traen consigo restricciones en acabados para la misma, además la programación de casas sin un análisis previo del usuario, del mismo modo el diseño de viviendas tipo que no cumplen las necesidades de los habitantes son aspectos que generan espacios interiores deshumanizados y con deficientes niveles de confort limitando el desarrollo de actividades de los residentes.

El uso preferencial de fibras vegetales en actividades de la agricultura por parte de pobladores de áreas rurales es evidente puesto que son utilizadas como alimento para animales domésticos, aplicación en sembríos y acciones similares, desaprovechando recursos naturales disponibles que aportarían a un mejor ambiente interior, esta situación se origina por el desconocimiento de las características y usos de fibras vegetales para espacios interiores por parte de los habitantes de dichas zonas.

Además, el uso de materiales de bajo precio a la hora de ejecutar los proyectos de viviendas sociales hace que los materiales se deterioren rápidamente, así también la incorrecta elección de acabados origina problemas en cuánto a niveles de confort se

refiere ya sean estos acústicos, térmicos, lumínicos y en ocasiones sanitarios en espacios interiores. Cabe destacar que los habitantes que residen en viviendas sociales son de escasos recursos económicos por lo que se limitan a la adquisición de materiales de primera calidad, adaptándose a la vivienda sin acabados interiores. Consecuentemente todos estos factores intervienen desfavorablemente afectando la habitabilidad de las viviendas comprometiendo la salud del hombre.

### **1.2.1 Contextualización**

#### **Macro**

Las zonas de construcción son estimadas como una de las fuentes primordiales de contaminación ambiental en el planeta, debido que establece un consumo del 50% de los elementos naturales, el 40% de la energía y del 50% del total de los residuos generados (Zolfagharian & Gheisari, 2012). Estas cifras son producto de malas propuestas desde la fase de diseño: “El 80% del impacto medio ambiental de los servicios, productos e infraestructura que nos envuelven se define en la etapa de diseño” (Thackara, 2013).

En el planeta existen diferentes complicaciones en función a la variación de temperatura, dado que la construcción es una de las generadoras de contaminación de la Tierra ocasionado por el consumo de recursos naturales, esto es causado por los incorrectos procedimientos iniciados en el diseño de las edificaciones por lo que para contrarrestar el impacto climático se recurre a recursos naturales que contribuye a mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Las regiones que están próximas a los polos del globo terráqueo, son países que frecuentemente ostentan las cuatro estaciones, los cuales optan por efectuar un diseño óptimo, pero con un elevado impacto ambiental debido al desgaste de recursos naturales, por su alto consumo de electricidad, esto se debe a que son climas extremos, en la cual el empleo de acondicionamientos mejora los niveles de confort.

El cambio climático: hoy el planeta se enfrenta a un comportamiento del clima arbitrario, este tipo de conducta afecta directamente la habitabilidad de las edificaciones, porque se requiere que el diseño de las mismas tenga en cuenta este

elemento para generar un tipo de edificación que las haga viables y habitables en el tiempo (Cubillos, 2014). Hoy en día la Tierra debe hacer frente al cambio climático que ha alterado la habitabilidad de las viviendas pues esto ha hecho que se tenga en cuenta el diseño de dichas edificaciones para que puedan ser accesibles para los seres humanos.

Existen otros factores adicionales los cuales contribuyen a que haya espacios deshumanizados y esto es el uso inadecuado de recursos naturales y el desaprovechamiento de los mismos. Las condiciones climáticas predominantes en un entorno afectan de forma determinante el rendimiento energético de un edificio. Los recursos naturales disponibles pueden convertirse en una gran ventaja si son aprovechados mediante la aplicación coordinada de los materiales, el diseño, las instalaciones y la gestión interna (GRUPPE, 2016). Aprovechar los recursos naturales disponibles aporta a reducir el consumo energético con lo cual significaría un aporte a la conservación del planeta y el ahorro para los habitantes.

### **Meso**

El mal uso de materiales de construcción en países subdesarrollados, es otro factor que está afectando al confort de espacios interiores, debido que los materiales utilizados no cuentan con capacidad de resiliencia ante factores climáticos. Aguilar (2011) directora del Departamento de Arquitectura de la Universidad Iberoamericana de México señaló que: “Síndrome del edificio enfermo es el conjunto de enfermedades causadas por una inadecuada selección de materiales, además de factores como una mala ventilación, descompensación de temperaturas y suspensión en el aire de partículas de origen químico” (p.1). Estos inconvenientes implican diferentes problemas de salud por la incorrecta elección de materiales para construcción, ocasionados por la impericia de los habitantes de dichos países.

Aguilar (2011) afirma que: “La construcción, operación y mantenimiento de edificios con prácticas deficientes en su diseño y construcción son causantes en 60 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, que posteriormente contribuyen al cambio climático global” (p.3). Las edificaciones por los materiales usados en la construcción crean una capa que forma ondas de calor generado por la

captación y el reflejo de la radiación solar sobre las superficies en épocas de verano por lo que originan porcentajes de emisión de dióxido de carbono aportando al calentamiento global y por ende ocasionando ambientes interiores pocos habitables.

La naturaleza ha sido desde tiempos inmemorables la proveedora de todas las necesidades materiales para la humanidad. El hombre depende de ella para su alimento, su abrigo y reposo. Las culturas primitivas usaban el recurso natural, pero su poder destructor era comparativamente con el tiempo actual, débil, inapreciable (Solís, 1969). El ser humano ha dependido de los recursos naturales para sobrevivir puesto que de ella se obtiene sustento, protección y descanso para subsistir a través de los tiempos.

El Gran Destructor, el hombre civilizado de hoy día, con su crecimiento demográfico acelerado, con la tecnificación y su geométrica planificación, ha cambiado el paisaje, ha gastado, y finalmente destruido el paisaje primitivo de la naturaleza. Usa y consume todo recurso natural: el suelo, las minas, la vegetación, la fauna, etc., sea con propósitos económicos, de lucro o por simple diversión (Solís, 1969). El hombre contemporáneo es el causante principal de la destrucción de la naturaleza por del desgaste desmedido de los recursos naturales disponibles debido a la explotación para generar recursos económicos produciendo un gran impacto ambiental.

### **Micro**

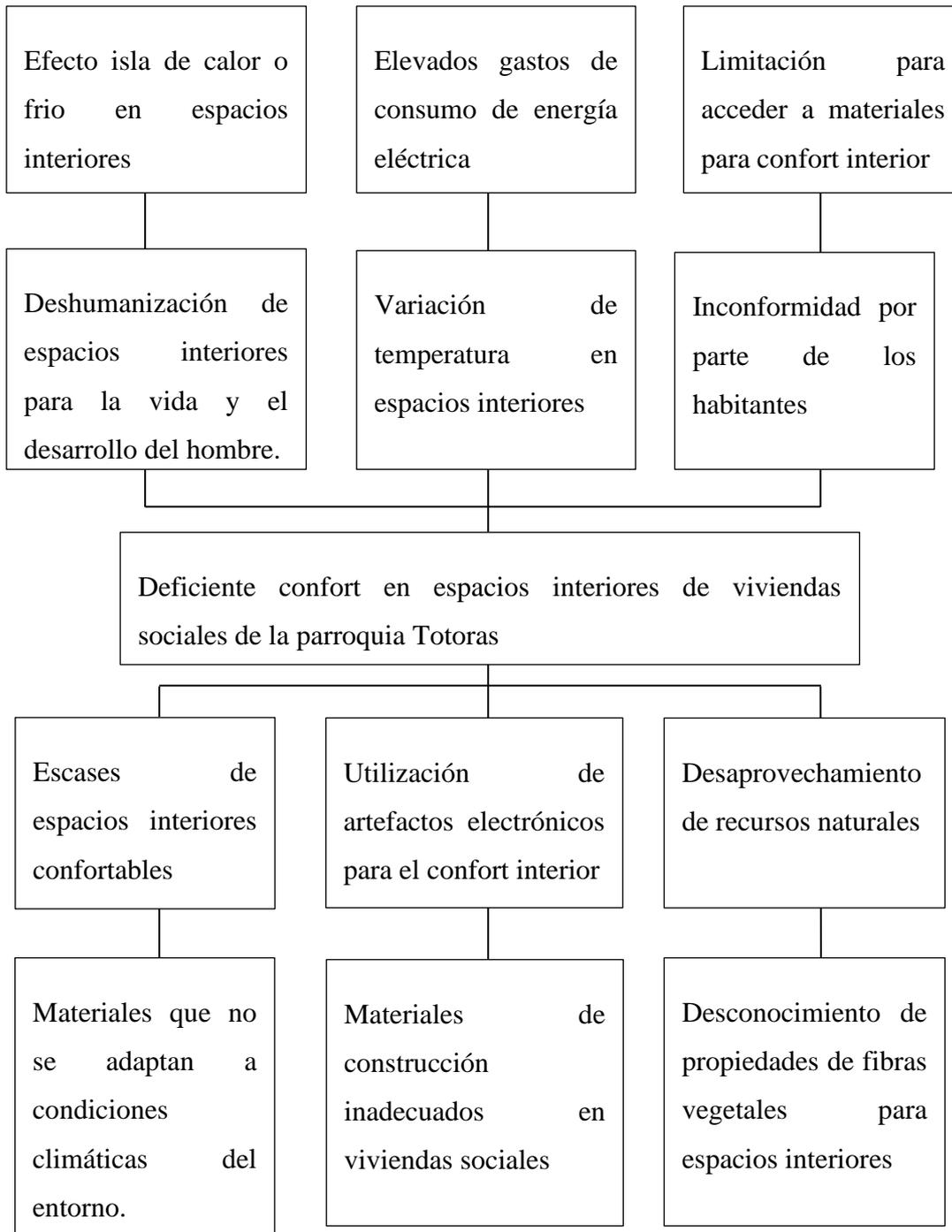
En Ecuador se halla una gran diversidad climatológica la cual se puede catalogar en 4 regiones: Costa, Sierra, Oriente y Región Insular, cada una posee características y altitudes distintas. Es así que, a pesar de corresponder a un mismo país el entorno es diferente, por lo que se puede observar investigaciones previas realizadas con fibras vegetales que aportan en cierta medida al desarrollo en cuanto habitabilidad en espacios interiores.

Hoy en día el proceso de confort interior en nuestro contexto se considera como inalcanzable debido a los elevados costos de los materiales para lograr el confort óptimo dentro del espacio interno de la envolvente arquitectónica. La falta de

consideración en los proyectos se debe a que se piensa que vivimos confortablemente ante la variación climática. En Ambato la aplicación de esta técnica presenta referencias como son las antiguas construcciones que estuvieron elaboradas mediante la aplicación de adobe en paredes, techos de teja y pisos de madera los cuales optimizaban los ambientes interiores de la vivienda.

Las viviendas sociales de la Parroquia Totoras presentan problemas de confort interno debido al uso inadecuado de materiales y acabados de la construcción. Esto se complementa porque la población no accede a la adquisición de tecnologías para comodidad arquitectónica por los costos elevados de los productos. Es así que, el bienestar interior va a depender exclusivamente del uso de los materiales. Las viviendas tienden a ser frías en su interior puesto que no existe una buena absorción de calor en el envolvente arquitectónico. Además, del desconocimiento de las aplicaciones de fibras vegetales en espacios interiores es evidente puesto que la población utiliza dichas fibras solamente en actividades de agricultura y artesanía.

### 1.2.2 Árbol de problemas



**Gráfico 1:** Árbol de problemas

Hoy en día el mundo está cambiando y en esta etapa se vive una época en el que todos los aspectos apuntan al calentamiento global al que se está enfrentando día a día, esto ha provocado que haya escases de ambientes interiores confortables lo que

ha producido la deshumanización de espacios arquitectónicos para la vida y el desarrollo de actividades del hombre. Este problema está dado porque los materiales no se adaptan a las condiciones climáticas del entorno en el que son construidos.

A lo largo del territorio se puede apreciar viviendas que emplean artefactos electrónicos que consumen gran cantidad de energía eléctrica para mantener la temperatura estable en espacios interiores lo cual genera elevados gastos en consumo de esta energía para la población. Otro de los factores que influyen en el confort interior son los materiales de construcción inadecuados en viviendas puesto que la incorrecta elección de los mismos produce variación de temperatura en los espacios interiores ya sean estos demasiados calientes o fríos.

En nuestra ciudad se puede evidenciar en zonas rurales que existe población de escasos recursos económicos quienes no pueden adquirir de materiales para confort interior por los elevados costos de los materiales y tecnologías, a esto se suma el desconocimiento de las propiedades y ventajas de fibras vegetales para espacios arquitectónicos por parte de la población de zonas rurales quienes desaprovechan los recursos naturales disponibles.

### **1.3 Justificación**

El propósito de la investigación es contribuir dentro de la habitabilidad de las viviendas sociales del cantón Ambato, parroquia Totoras, dado que se evidencia y presencia la desvalorización de fibras vegetales de la zona por el desconocimiento de los pobladores que utilizan las fibras con fines dedicados a actividades a la agricultura, desaprovechando los recursos naturales disponibles.

Las fibras son residuos agroindustriales que:

“Constituyen la masa biológica de origen forestal, agroindustrial o urbano, que no tiene una disposición específica y que en la mayoría de los casos se deja en el campo para su descomposición natural o producción de energía” (Simbaña, 2010, pág. 15).

La población de esta zona rural está dedicada a actividades de la agricultura. En la misma se produce una gran variedad de fibras vegetales las cuales han sido aprovechadas desde hace mucho tiempo como materia prima de artesanías. Pero en

muchas ocasiones estas fibras son desechadas y puestas para descomposición natural por parte de los pobladores de dicha zona generando más desechos agrícolas naturales para la tierra.

Según investigaciones previas las fibras naturales vegetales pueden acondicionar espacios interiores puesto que el volumen del tejido dificulta el intercambio térmico. La cantidad de aire retenido en los intersticios de las fibras, dificulta la conducción térmica, la superficie esponjosa del tejido permite circular el aire. Las propiedades de las fibras naturales vegetales contribuyen a frenar el intercambio térmico y le confiere un carácter equilibrador. Atrae y retiene la humedad, en evaporación constante cuando la temperatura exterior es suficientemente alta, produciendo una sensación de frescura, así también algunas fibras sirven como materia prima de textiles y en otras ocasiones son utilizadas para elaboración de mobiliario (Universidad de Palermo).

Elementos especiales de las residencias tales como su calidad ambiental. Tanto exterior como interior, establecen la satisfacción de sus habitantes y en un menor grado, su bienestar (Field, y otros, 2005). De igual manera el ambiente construido afecta al espacio físico exterior e interior, y subsecuentemente a la calidad de vida y la salud (Díaz, García, & Ribera, 1999).

La relación entre el espacio en el que se habita y la salud del hombre es importante, es por esto que se pretende dotar de espacios dignos y confortables para los residentes del sector en el que se pueda disminuir el agotamiento mental y físico en los habitantes, estableciendo un entorno de realización de actividades eficaz que permita a los residentes sentir confort y comodidad mediante la aplicación de fibras vegetales en espacios interiores solventando las necesidades de los pobladores.

Por este motivo el presente proyecto abarca un análisis sobre las fibras naturales vegetales de cabuya y totora, optimizando recursos naturales y siendo accesibles para la población de escasos recursos económicos. Por lo tanto, el proyecto de investigación se justifica por el impacto social que se obtendrá, al permitir nuevos usos de fibras vegetales, los mismos que llevarán a la utilización y aplicación de las fibras en espacios arquitectónicos.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general:**

Analizar las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores en viviendas sociales de la Parroquia Totoras.

### **1.4.2 Objetivos específicos:**

- Identificar las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para acondicionamiento de espacios interiores en viviendas sociales de la Parroquia Totoras.
- Analizar el acondicionamiento actual de espacios interiores en viviendas sociales de la Parroquia Totoras.
- Relacionar la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya acorde al acondicionamiento de los espacios interiores en las viviendas sociales.

## **1.5 Antecedentes de la investigación**

Existen avances en investigaciones anteriores en las que se encuentra información con respecto a datos, análisis en cuanto a viviendas sociales se refiere. De esta manera con la revisión de información se manifiestan y establecen la importancia de la correcta elección de materiales de construcción para alcanzar niveles de confort interior óptimos así también la implementación de fibras vegetales en espacios interiores.

Miranda (2011) opina que: “El concepto de diseño en términos generales es una idea que guía el proceso del mismo, y sirve para asegurar una o varias cualidades del proyecto: imagen, funcionalidad, economía, mensaje”. El Doctor Robert Solow, premio Nobel en Ciencias Económicas (1987), manifiesta que: "El objetivo es entender el problema de recursos para el futuro". Para los dos autores, el diseño debe brindar funcionalidad y estética en espacios interiores ligados a un respeto por recursos naturales, debe ser una relación entre el hombre y la naturaleza, manteniendo armonía entre las partes para preservar recursos.

Hoy en día el ser humano está irrespetando los recursos naturales puesto que se han malogrado gracias a la explotación de los mismos. Es por esto que, se debe tener en cuenta la aplicación de acondicionamientos naturales como son: la ventilación, la luz, humedad y calor, así aprovechar las fuentes naturales de confort y reducir la utilización de aparatos electrónicos para confort.

Esta manera de usar los recursos naturales nos guía a reducir el empleo de las fuentes artificiales mejorando la calidad de vida dentro de la vivienda en consecuencia con las personas que habitan en la edificación. Al concebir una vivienda no son considerados algunos factores y debido a esto el proyectista planifica manejando únicamente la parte estética, y en resultado de esto crea espacios muertos donde la interacción del hombre con el espacio es des-confortable debido a la falta de uso de los factores naturales (Jiménez, 2008).

De acuerdo a Jiménez (2008) hoy en día la optimización de recursos naturales es trascendental para reducir el impacto ambiental, por ello es importante tomar en cuenta las ventajas de la utilización de medios directos como la orientación del sol, la dirección del viento, la humedad, la captación de radiación solar, las cuales son fuentes directas de confort interior para generar bienestar dentro de la vivienda.

Construcción y sustentabilidad:

“En los últimos años, la utilización de los sistemas constructivos no convencionales se ha incrementado, diversificándose en nuevas alternativas constructivas cada vez más atractivas por la disminución de costos, celeridad en los plazos constructivos y posibilidad de incorporar criterios de sustentabilidad ambiental en el diseño” (Vargas, 2011, pág. 39).

Los sistemas constructivos están innovando día a día y cada vez más existen nuevas alternativas en cuanto a materiales y técnicas se refiere, esto hace que se reduzca los costos, el tiempo de construcción y la inclusión de diseño sostenible permitiendo que los habitantes se desenvuelvan en espacios adecuados y confortables.

El insuficiente análisis a la hora de la proyección de una obra, ocasiona diversos problemas que aquejan tanto al usuario como también a la contaminación ambiental,

es fundamental saber las bondades de los materiales que se van a manejar, pero también su composición de acuerdo al área en que se va a intervenir Arenas (2012).

Las fibras vegetales pueden aportar al confort interior para viviendas aprovechando todas sus propiedades y potencialidades. Aza (2016) concluye de la fibra de totora:

“Durante el desarrollo de este proyecto se han hecho varias pruebas y ensayos para determinar el comportamiento de la totora como aislante térmico vegetal, por todos los resultados obtenidos se puede concluir que la totora se puede considerar un aislante térmico competente” (p. 85).

Giacometti (2016) menciona: En la construcción rural de la región interandina se utiliza materiales como la fibra de cabuya, carrizo, el sigse, el barro, el tapial, la madera de capulí. La fibra de cabuya es utilizada para amarres y cubierta de las casas para darle calidez a las viviendas. La razón de su empleo como material de recubrimiento es por sus propiedades acústicas y térmicas siendo una opción para ser utilizada en el proceso de diseño de espacios interiores, ofreciendo una gran variedad estética según su forma de uso o aplicación.

## **1.6 Fundamentación**

### **1.6.1 Fundamentación Filosófica**

Para la ejecución de la presente investigación se sostiene en el paradigma crítico propositivo, crítico porque se realizará un análisis detallado y un estudio del estado actual de espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras, para lo cual se procura concebir una solución frente al problema estudiado con el propósito de otorgar a los habitantes de las viviendas sociales confort y habitabilidad creando espacios cómodos para el desarrollo de sus actividades mediante la aplicación de fibras vegetales dentro de las viviendas.

Los seres humanos han sido siempre constructores de entornos y objetos para habitar el mundo, y para hacerlo más habitable. La arquitectura, ese artefacto cultural de primer orden en todas las sociedades, posibilita todos los ámbitos del habitar humano: la morada, el trabajo, el juego, el aprendizaje y la enseñanza (Blay, 2004, pág. 199).

Como menciona Blay 2004 el ser humano ha sido el encargado de generar ambientes acogedores, la arquitectura es la herramienta que proporciona unir las necesidades del ser humano y el entorno en el que se desenvuelve.

### **1.6.2 Fundamentación Legal**

#### **Constitución de la República Del Ecuador**

Art. 375.- El estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano (Ecuador, 2018).

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras (Ecuador, 2018).

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua (Ecuador, 2018).

#### **Plan Nacional de Desarrollo “Toda una vida” 2017 - 2021**

**Objetivo 3:** Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones (PLANIFICACIÓN, 2019).

#### **Políticas:**

- 3.1 Conservar, recuperar y regular el aprovechamiento del patrimonio natural y social, rural y urbano, continental, insular y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones (PLANIFICACIÓN, 2019).

3.3 Precautelar el cuidado del patrimonio natural y la vida humana por sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables (PLANIFICACIÓN, 2019).

3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global (PLANIFICACIÓN, 2019).

### **Metas a 2021**

Reducir el índice de vulnerabilidad de alta a media, de la población, medios de vida y ecosistemas, frente al cambio climático, a 2021 (PLANIFICACIÓN, 2019).

### **Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)**

#### **Reglamento para el acceso a subsidios e incentivos del programa de vivienda de interés social y público en el marco de la intervención emblemática “CASA PARA TODOS”**

Según el reglamento en el artículo 1. Tiene como objeto facilitar el otorgamiento de facilidades e incentivos dirigidos a favorecer el acceso a vivienda, digna y adecuada a los ciudadanos ecuatorianos, con énfasis en la población en situación de pobreza y vulnerabilidad, así como a los núcleos familiares de ingresos medios y bajos, que presentan necesidad de vivienda propia, asegurando un hábitat seguro e inclusivo (Moreno, Martínez, & Torres, 2019).

El artículo 2 está dirigido a beneficiarios, personas naturales y jurídicas, instituciones que intervienen en los procesos constructivos, administración, financiamiento, seguimiento y control de la intervención “Misión Casa Para Todos” a nivel nacional (Moreno, Martínez, & Torres, 2019).

El artículo 3 está orientado a las viviendas de interés social como la primera residencia digna y adecuada, en áreas urbanas y rurales, destinada a los ciudadanos ecuatorianos en situación de pobreza y vulnerabilidad; así también núcleos familiares de ingresos económicos bajos (Moreno, Martínez, & Torres, 2019).

El artículo 4 encaminado a la segmentación de viviendas de interés social.

En el primer segmento está la vivienda de interés social con subsidio total del Estado (100% de subsidio), para beneficiarios en criterios de pobreza y vulnerabilidad (Moreno, Martínez, & Torres, 2019).

El segundo segmento menciona viviendas de interés social con subsidio parcial del Estado:

- a) Vivienda de interés social, modalidad de arrendamiento con opción a compra de hasta 57,56 SBU. Los beneficiarios pueden recibir subsidios del Estado
- b) Vivienda de interés social, desde 57,56 SBU, hasta 101,52 SBU, modalidad de crédito hipotecario con subsidio inicial del Estado (Moreno, Martínez, & Torres, 2019).

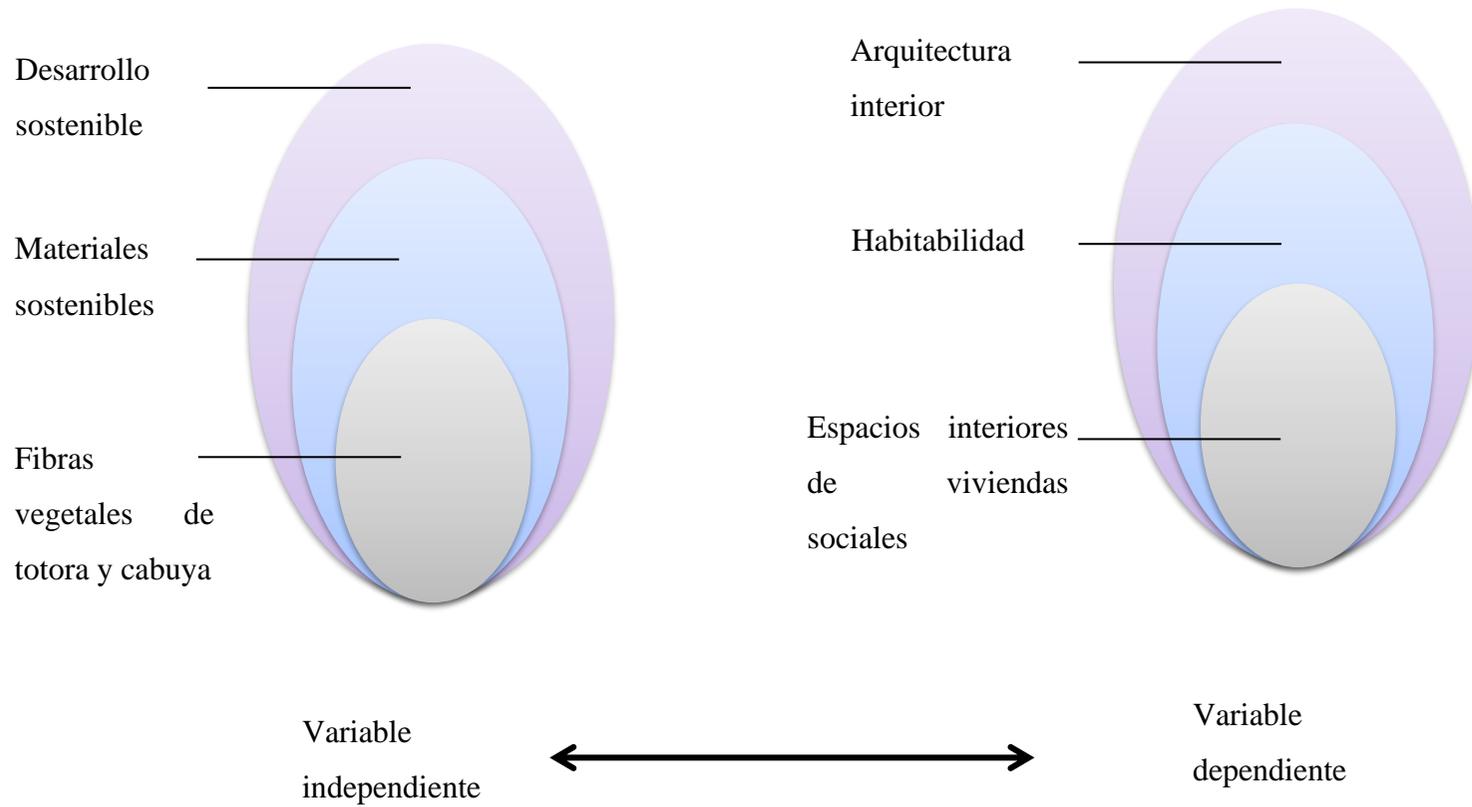
El tercer segmento menciona viviendas de interés social desde 101,53 SBU, hasta 177,66 SBU.

Artículo 5 menciona subsidios e incentivos en proyectos de vivienda de interés social:

1. Subsidio total del Estado
2. Subsidio parcial del Estado
  - 2.1 Arriendo con opción a compra
  - 2.2 Crédito hipotecario con tasa de interés preferencial
3. Crédito hipotecario con tasa de interés preferencial
4. Incentivos en proyectos de vivienda de interés social
  - 4.1 Ampliaciones y adecuaciones de vivienda
  - 4.2 Obras de agua y saneamiento para terreno propio
  - 4.3 Titulación del terreno
  - 4.4 Situaciones de emergencia, casos de excepción, fortuitos o de fuerza mayor

4.5 Incentivos para construcción de viviendas de pueblos y nacionalidades del Ecuador en terrenos comunitarios y asociativos (Moreno, Martínez, & Torres, 2019).

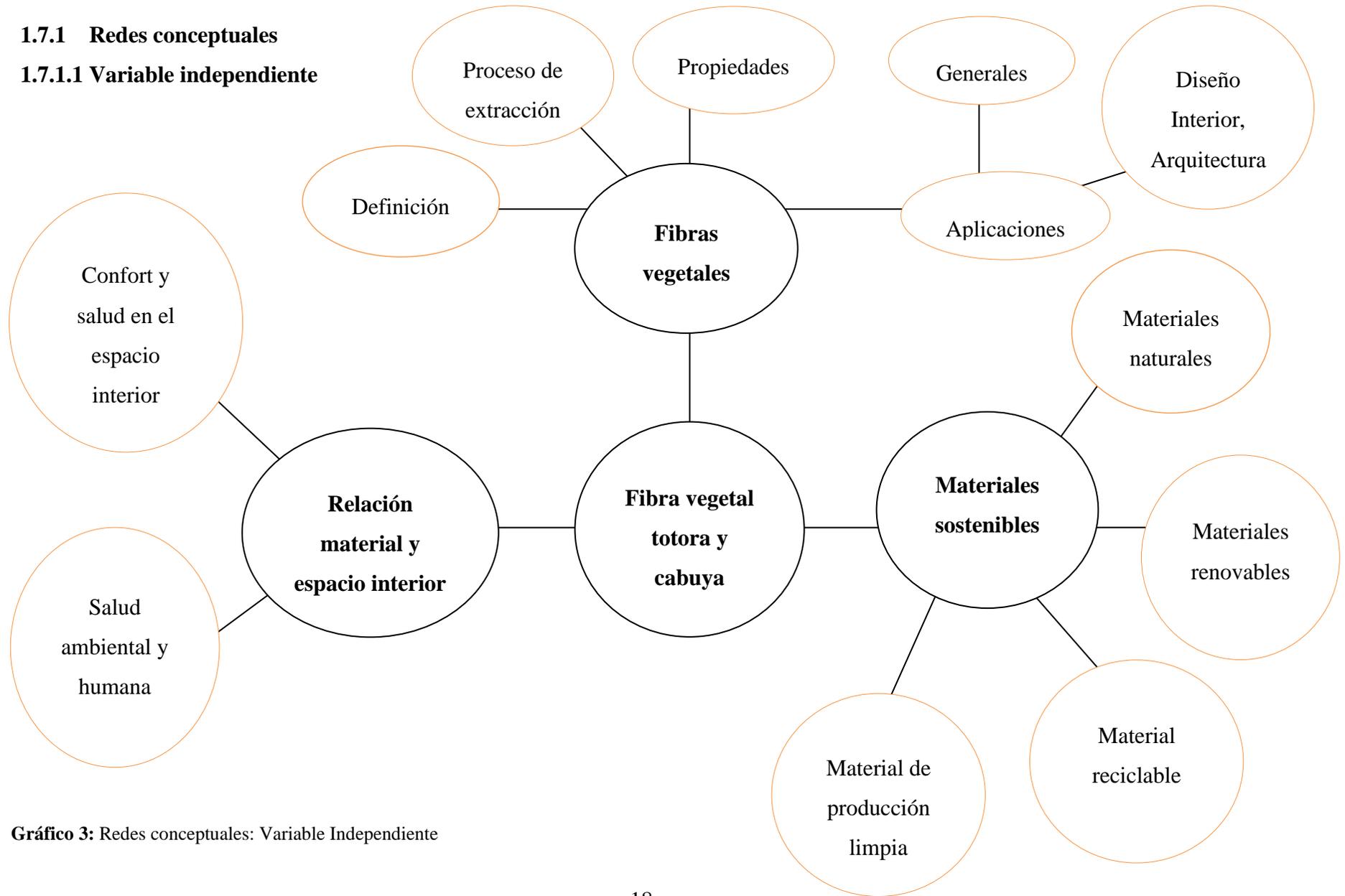
## 1.7 Categorías fundamentales



**Gráfico 2:** Categorías fundamentales

**1.7.1 Redes conceptuales**

**1.7.1.1 Variable independiente**



**Gráfico 3:** Redes conceptuales: Variable Independiente

### 1.7.1.2 Variable dependiente

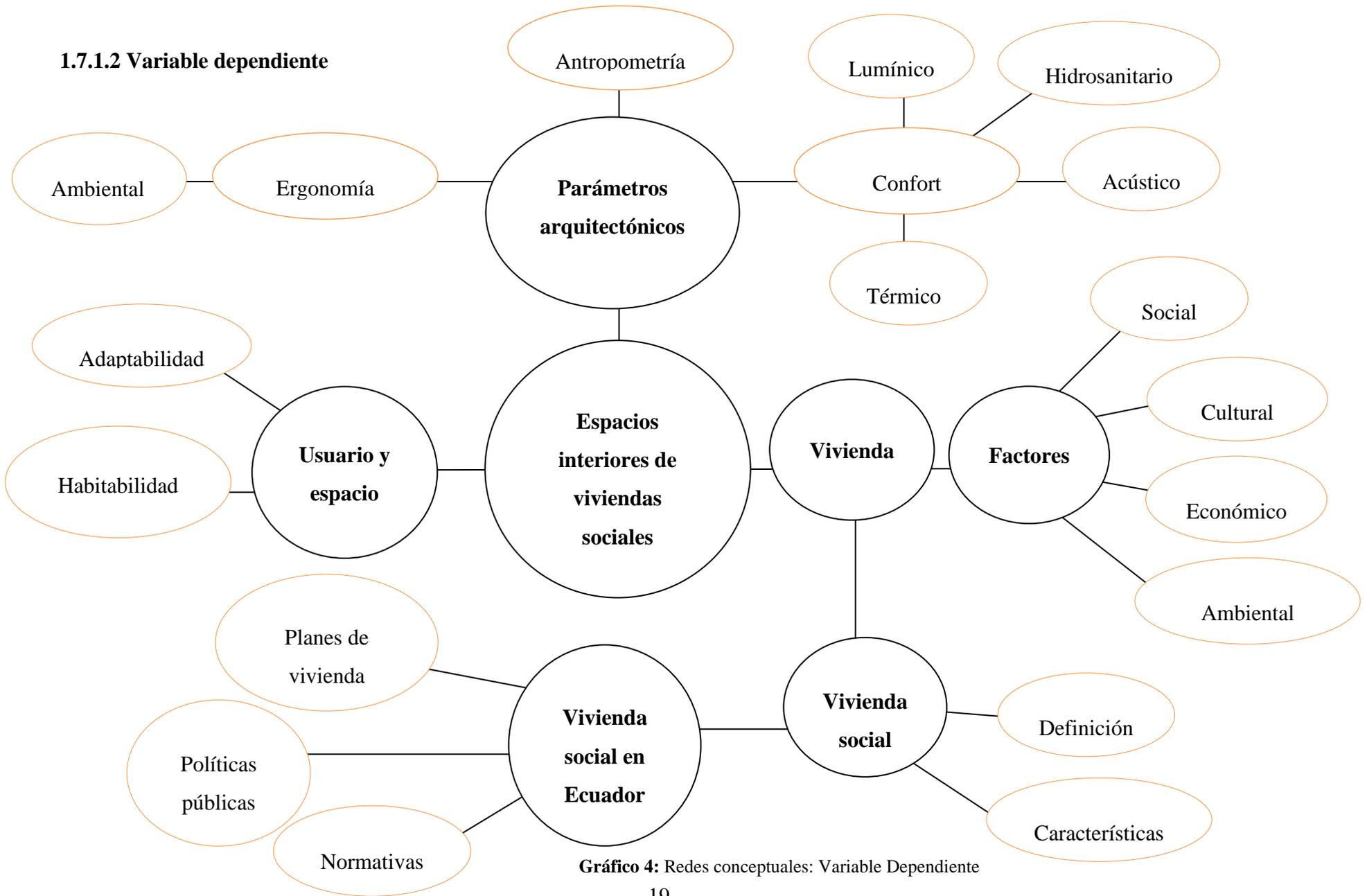


Gráfico 4: Redes conceptuales: Variable Dependiente

## **1.7.2 Fundamentación teórica**

### **1.7.2.1 Variable independiente**

#### **1.7.2.1.1 Fibras vegetales**

Según Alberto (2016) manifiesta que son aquellas fibras naturales que se encuentran en las plantas: semillas, tallos, hojas, frutos y raíces. Estas son las fibras con más antigua manipulación por el hombre y aún continúan siendo muy apreciadas, por sus excelentes características de uso. Así mismo, son procesadas de forma tal que se obtiene productos de aplicación textil.

#### **1.7.2.1.2 Fibra vegetal de cabuya**

La fibra de la cabuya proviene de las hojas de la planta con el mismo nombre, conocida también como agave o fique, ésta es sumamente rústica, que se viene explotando en Ecuador desde la época pre Incaica. En el campo es una planta que tiene muchas funciones, por ejemplo, se la utiliza para elaboración de géneros textiles y cuerdas, detergente, división de territorios, como alimento del ganado y de las personas, de sus flores se obtiene las alcaparras (Bastidas & Orozco, 2013).



**Imagen 1:** Fibra de cabuya

**Fuente:** Revista Semana, 2006

En el Ecuador esta planta se cultiva principalmente en la sierra centro, en las Provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Bolívar, debido a la eficiencia en sus raíces y la característica de desarrollarse en laderas con pocos nutrientes permite un sistema económico e ideal para la conservación del suelo (Yépez, Esparta, & Vallejo, 2009).



**Imagen 2:** Planta de cabuya

**Fuente:** Alexis Sánchez, 2020

Existen diferentes variedades de cabuya las mismas que se diferencian por el color, ancho, largo de sus hojas al igual que por el tamaño de sus espinas, por la formación de su tronco; la cabuya es conocida con varios nombres dependiendo del lugar en donde se encuentre así por ejemplo: Fique, Penca, Maguey, Perulero, Cabuya, Negra, Pita, Cabui, Chuchau, Jardínera, Cabuya Blanca, Cocuiza, Chunta, Chahuar, Uña de Aguila, Agave (Sánchez, 1990).

### **Proceso de extracción**

#### **Cosecha de la cabuya**

La cosecha de la hoja del fique (*furcraea andina*) se cosecha una vez que estén deformados o apuntando hacia abajo, indicando el final de su desarrollo en el cual se realiza el proceso de desfibrado (Peñañiel S. , 2009). La captación de las fibras es una labor manual realizada con pala, machetes bien afilados y dirigidos al último tercio de planta de un solo golpe (Peñañiel S. , 2009). La recolección de la fibra de la cabuya se realiza cuando la planta tiene unos 8 o 10 meses de crecida.

#### **Desfibrado Manual**

Antes de empezar con el desfibrado se debe tomar en cuenta que una vez que las hojas son cortadas tienen que pasar al proceso de desfibrado antes de las 36 horas siempre y cuando se encuentren en un lugar en el cual no exista lluvia ni sol, en caso contrario las células de las hojas de la cabuya se mueren y empiezan a secarse complicando el proceso del desfibrado (Yépez, Esparta, & Vallejo, 2009).



**Imagen 3:** Desfibrado manual de la cabuya

**Fuente:** Diario La Hora, 2015

El proceso de desfibrado empieza por el macerado, continua con el golpeado y finalmente con el raspado hasta dejar libre la fibra de la hoja, estos pasos se los cumple tanto en el proceso artesanal como en el proceso industrial (Yépez, Esparta, & Vallejo, 2009).

Macerado: consiste en realizar atados de 5 a 10 hojas de cabuya y colocarlas dentro de un recipiente cerrado que contenga agua por un tiempo aproximado de 1 mes, la otra posibilidad es que se coloque estos atados en una quebrada con agua corriente durante 15 días, este proceso cumple con el objetivo de eliminar mediante su descomposición la pulpa y la goma que existe en la hojas, este proceso culmina cuando ya casi no existe pulpa ni corteza en las hojas de la cabuya (Jurado & Sarzosa, 2009).

Golpeado: consiste en dar golpes a los atados de hojas de cabuya hasta eliminar por completo la pulpa y la goma que existe en ella (Jurado & Sarzosa, 2009).



**Imagen 4:** Golpeado de la fibra de cabuya

**Fuente:** Diario La Hora, 2015

Desfibrado final. - Se peina a las fibras que quedan para obtener el material textil adecuado (Yépez, Esparta, & Vallejo, 2009).

### Propiedades físicas de la fibra de cabuya

La fibra de cabuya es considerada como una fibra dura, debido a que sus hojas tienen en su estructura una nervadura de fibras principales o fibrillas que se fusionan entre sí por la goma propia de la planta y esta a su vez proporciona la rigidez y aspereza de la misma, a esta goma se la conoce como el cemento vegetal, las fibrillas tienen una longitud de 2 a 6 mm por lo que son muy cortas y la unión de estas forman largos filamentos los mismos que son conocidos con el nombre de fibras o hebras de cabuya (Hollen, 2004).

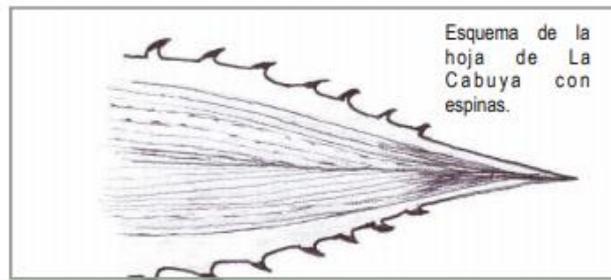
**Tabla 1:** Características físicas fibra de cabuya

<b>1. Longitud:</b>	0,80 a 1.20 cm.
<b>2. Color:</b>	Habano- Crema
<b>3. Brillo:</b>	Opaco
<b>4. Textura:</b>	Dura
<b>5. Absorción color:</b>	Superficial
<b>6. Absorción humedad:</b>	Mala
<b>7. Punto de fusión:</b>	No se funde
<b>8. Efecto ante los álcalis:</b>	Resistente
<b>9. Efecto ante los ácidos:</b>	Mala
<b>10. Resistencia a la luz solar:</b>	Regular
<b>11. Efecto de los oxidantes:</b>	Variable
<b>12. Elongación:</b>	3.5%
<b>13. Resistencia (100gr fibra).</b>	26kg

Fuente: (Becerra, 2007)

Elaborado por: Sánchez Alexis

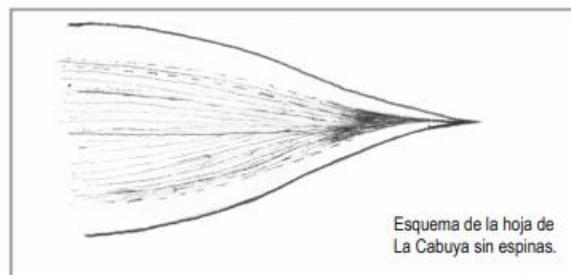
Fibras mecánicas.- Existen en mayor cantidad en los bordes externos de la hoja, casi nunca cumplen la función de convertirse en tejido conductor es decir el medio de transporte de la sabia; tiene la característica que en su sección transversal se observa la forma de una herradura y su longitud es muy variable la misma va desde milímetros hasta metros, estas fibras son de un calibre fino a tal punto que se parten o dividen longitudinalmente en el proceso de desfibrado (Morales, 2002).



**Imagen 5:** Esquema de la hoja de cabuya

**Fuente:** CEMAD, 2005

Fibras sueltas.- Estas son las fibras de mayor número en la zona central de la hoja de la cabuya en su sección transversal se observa la forma de la luna creciente, al ser de las fibras más largas de la hoja y de buena resistencia son muy útiles para convertirse en fibras con aplicaciones textiles y por ello son consideradas de gran valor comercial (Hollen, 2004).



**Imagen 6:** Fibras sueltas

**Fuente:** CEMAD, 2005

Fibras de la xilema. - Se encuentran en la línea media de la hoja, y su sección transversal presenta forma de luna creciente irregular; su longitud es variable. Las paredes de las células que componen estas fibras son muy finas y frágiles, por lo cual

se fragmentan durante el proceso de desfibrado y pasan a constituir gran parte de residuo (Hollen, 2004).

**Tabla 2:** Composición química de la fibra de cabuya

Celulosa	73.8%
Lignina	11.3%
Pentosanos	10.5%
Cenizas	0.7%
Humedad Ceras y Grasas	2.7%

Fuente:(Hollen, 2004)

### **1.7.2.1.3 Aplicaciones generales de la fibra de cabuya**

Como indica (Macía, 2006)

Los usos de las plantas de fibra registradas en la bibliografía se han agrupado en ocho categorías de uso de la misma:

- (1) Cestería, es la confección de productos tejidos con fibras de origen vegetal, por ejemplo: esteras, canastas, sombreros, trampas para pesca y ramos para semana santa;
- (2) Cordelería, es trenzar las fibras vegetales para elaborar cuerdas, sogas y diversos materiales usados para ataduras y amarres;
- (3) Techado de casas;
- (4) Fabricación de escobas;
- (5) Material para rellenar colchones, almohadas y utensilios para montar caballerías;

(6) Textil, es confección de productos, a partir de la extracción de las fibras, mediante procesos de hilado, entrelazado o tejido, por ejemplo, para elaborar shigras, bolsos, ropa, telas, calzado y alfombras;

(7) Construir embarcaciones; y

(8) Comercial, cualquier producto hecho a base de fibra se vende en mercados locales (p 373).



**Imagen 7:** Aplicación de la fibra de cabuya en artesanías

**Fuente:** Común Tierra, 2010

Yépez, Esparta, & Vallejo (2009) manifiesta:

- Para la elaboración de sogas, hilo de cabuya y costales para café,
- En lugar de la fibra de vidrio y amianto (en aplicaciones de la industria de la automoción y fabricación de materiales para techos y cisternas de agua)
- Sus desperdicios, como fertilizante /abono y balanceado,
- Como componente del papel corrugado o Kraft,
- Para dar consistencia al papel reciclado,
- En la confección de zapatos, zapatillas, esteras, esterillas de puerta, tapetes, manteles de mesa, alfombrillas o alfombras, respaldo de alfombrado, cortinas, cubiertas de pared, artículos decorativos, bolsos de mano, costales, cepillos, sombreros y otros artículos de arte en fibra,

- Como alternativa en lugar de la utilización de fibra sintética, por ser sus fibras ásperas de un filamento muy resistente,
- Para la elaboración de papel artesanal,
- Para usos artísticos, decorativos o papelería,
- En pliegos de distintos calibres para la industria gráfica, para lo que se está investigado su comportamiento bajo procesos de impresión offset y serigráficos, además de artificios como repujado, grafado y troquelado, donde el comportamiento del papel ha sido óptimo,
- Como insumo para artistas, quienes han experimentado exitosos resultados con varias técnicas en cuanto a tipos de pinturas y procesos como grabado o intaglio,
- Fundas y cajas para regalos, que pueden utilizarse como complemento en el embalaje de prendas de vestir, artesanías, cosméticos, artículos de tocador, joyas, e inclusive para la industria alimenticia,
- Souvenirs: Libretas, cuentos, Tarjetas de ocasión,
- Carpetas, sobres, esquelas (Yépez, Esparta, & Vallejo, 2009).

### **Aplicación de la fibra de cabuya en diseño interior y arquitectura**

El sisal como refuerzo de materiales compuestos. El agave puede sustituir o mejorar la fibra de vidrio utilizada para reforzar el plástico en automóviles, barcos, muebles, tanques para agua y tuberías. También puede usarse para endurecer las mezclas de cemento que se utilizan en la construcción de viviendas de bajo costo y para reemplazar el asbesto en techos y zapatas de freno. Además, es un material aislante que puede transformarse en panel de fibra como sucedáneo de la madera (Yépez, Esparta, & Vallejo, 2009).

### **Divisores de ambientes:**

La fibra de cabuya puede ser utilizada como divisor de ambientes cumpliendo doble función como son: estéticos mediante una gama de colores y tejidos, así como

también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento acústico y térmico de espacios interiores.



**Imagen 8:** Divisor de ambiente de fibra de cabuya

**Fuente:** Casa Haus, 2012

La fibra de cabuya presenta mayor rendimiento acústico en el MDF, y en el caso del aislamiento térmico, actúa mejor al estar acompañado del Plywood y MDF; de esta manera, el noble material vegetal ejerce una doble función: aislamiento y revestimiento. Un material propio de la naturaleza que se puede acoplar a cualquier estilo y uso arquitectónico (Vera, 2018, pág. 76).

#### **Cielo falso (techo):**

La fibra de cabuya puede ser empleada como cielo falso ejerciendo doble función como son: aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores, así como también, estéticos mediante una gama de tejidos y colores.

La fibra de cabuya es un excelente material de complemento para incrementar el confort térmico y acústico, siempre y cuando existan otros factores que lo permitan, como una adecuada ventilación o protección de los espacios internos ante la incidencia solar en el caso de la temperatura. Acerca de la cabuya se concluye que es una fibra amarga que no es amenaza por ninguna plaga en un espacio interior (Vera, 2018, pág. 76).

## **Paneles de fibra de cabuya**

Los paneles de madera revestidos con la fibra de cabuya en climas fríos absorben las bajas temperaturas y mantienen cálido los ambientes; en climas donde la temperatura es superior a los 30 grados, la temperatura se conserva a los 25 grados como promedio. El material es combustible al igual que la madera, por eso los espacios como la cocina no deben instalarse estos paneles aislantes ya que representan un riesgo. Debido a que la cabuya es una fibra vegetal inflamable (Vera, 2018, pág. 76).

Los ambientes con fibra de cabuya se acoplan a cualquier uso del espacio arquitectónico, como los residenciales y empresariales. Debido a que los colores de las fibras pueden otorgarle una percepción atractiva sin tratar de imponerse en el espacio, ya sea con un juego de texturas de formas tanto en las paredes como en el piso y techo (Vera, 2018, pág. 73).

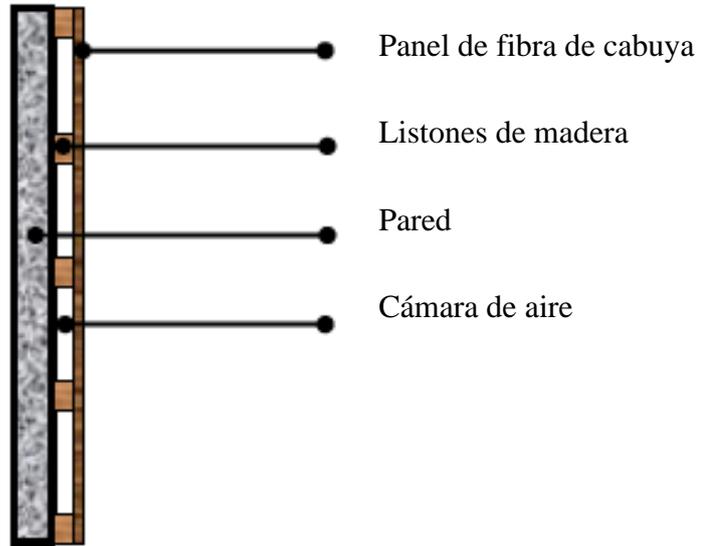
No es necesario que este material vegetal se distribuya en toda la habitación para su aislamiento, solamente debe concentrarse en el sector o superficie donde se perciba mayor incidencia solar y de ruidos, generalmente es en las paredes con boquetes en comunicación con el exterior como ventanas o puertas (Vera, 2018, pág. 71).

El aislamiento térmico y acústico que proporciona el uso de la fibra de cabuya es únicamente para protección de los espacios internos; los espacios en contacto con el exterior como patios, plazas, entre otros, necesitan de otro tipo de aislamiento como la arborización u otras barreras naturales, aunque están demanden más espacio (Vera, 2018, pág. 71).

## **Forma de armado de panel**

Los paneles se aplican sobre listones de madera que separan a la pared del molde, generando un espacio donde circula el aire y que también contribuye al aislamiento térmico y acústico. La cantidad de fibras a colocarse sobre cada panel y la distancia

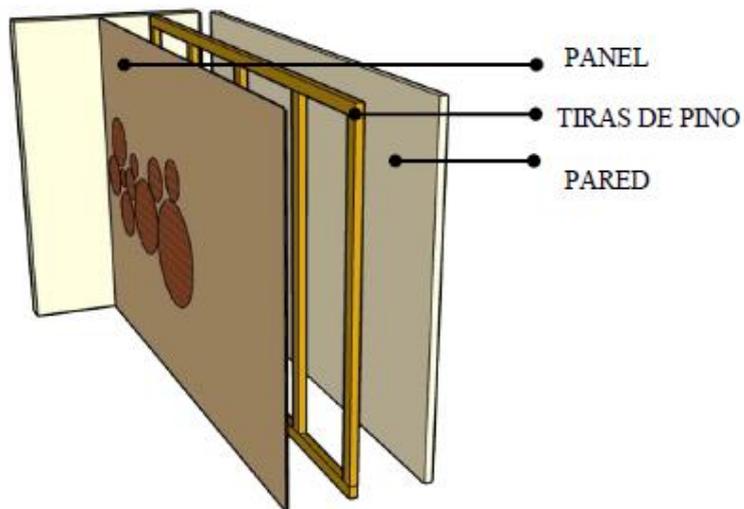
entre éste y el muro dependerá de la intensidad del ruido y el calor que influyen en el espacio (Vera, 2018, pág. 70).



**Imagen 9:** Estructura e instalación del panel

**Fuente:** (Vera, 2018)

Las tiras se ubican directamente sobre la pared y actúan de sostén de los paneles de madera MDF o plywood, cuya superficie se aloja la fibra de cabuya. Tanto la madera, la fibra y la cámara de aire que se genera por el espacio entre la pared y el panel, actúan contra los ruidos y las temperaturas externas (Vera, 2018, pág. 72).



**Imagen 10:** Estructura e instalación del panel

**Fuente:** (Vera, 2018)

#### **1.7.2.1.4 Fibra vegetal de totora**

La totora considerada como flora acuática emergente, alberga en su asociación a diferentes tipos de flora y fauna que interactúan entre sí en los procesos de reproducción, alimentación, desarrollo, cobijo y protección de las diferentes especies (Apaza, 2003).

La “totora” es una planta de raíz acuática que crece en lagos y humedales, con una longitud promedio de 3.5m y diámetro de 2.5cm, su crecimiento es muy rápido y por lo tanto su capacidad de renovación, pudiendo volver a cosecharse cada seis meses. Tiene una estructura porosa al interior, formada por cámaras de aire como una esponja, que la vuelve un material muy liviano y con propiedades aislantes (Hidalgo, 2007, pág. 16).



**Imagen 11:** Planta de totora

**Fuente:** Flor de planta, 2016

#### **Proceso de extracción de la totora**

Cosecha de la totora,

Secado en exposición a la luz solar de los tallos de fibra de totora en posición vertical por 10 días,

Inmunización por inmersión: luego del secado vertical de la fibra, se procede a la inmersión de los tallos en un atado denominado chinga. En una solución líquida compuesta por sales de bórax (2%) y ácido bórico (2%) más agua (96%) por 24 horas (Jara, 2018, pág. 231).

Luego de la inmunización de los tallos de totora, se procede al secado de atado chiga a la sombra por 5 días en vertical y luego en tallos separados por 10 días en posición horizontal a luz solar directa (Jara, 2018, pág. 231).

Separación de los tallos gruesos y delgados de fibra totora (Jara, 2018, pág. 231).

Cortado de los tallos de totora según la aplicación que se requiera.

### **Propiedades de la fibra de totora**

La estructura esponjosa de los tallos y hojas de estas especies, conformadas principalmente por cámaras de aire, hace que sean materiales muy livianos y que pueden ser utilizados en sistemas constructivos como aislantes térmicos, uso que ya se le ha dado a las esteras de totora, o también aislantes acústicos, revestimientos suaves, superficies de piso, etc. (Hidalgo, 2007, pág. 26).

La estructura interna de la totora es porosa, a manera de micro cámaras de aire muy flexible y esponjoso, mientras que al exterior posee una capa uniforme y liso fibrosa. Estas características le permiten ser un material idóneo para la aplicación en sistemas constructivos y diseño de un producto arquitectónico sostenible vertical, horizontal y oblicuo (Jara, 2018).

#### **Densidad**

Un grupo de totora atada con presión mediana, de manera que no altere su volumen, pero mantenga estable el conjunto, tiene un peso de 180Kg/m<sup>3</sup> (Hidalgo, 2007, pág. 27).

#### **Absorción y velocidad de absorción**

La totora sin presión, al estar saturada de agua (24 horas sumergidas) aumenta en promedio cuatro veces su peso seco inicial; mientras que la velocidad inicial de absorción, tomada en los primeros 20 minutos de inmersión, es de 7% de aumento de su peso/minuto, y la velocidad de absorción general, hasta su estado de saturación, es de 0.3%/minuto (Hidalgo, 2007, pág. 27). La totora atada con poca presión, al estar saturada de agua (24 horas sumergidas), aumenta en promedio un 50% su peso seco

inicial; mientras que la velocidad inicial de absorción, tomada en los primeros 20 minutos de inmersión, es de 3.8% de aumento de su peso/minuto; y la velocidad de absorción general, hasta su estado de saturación, es de 0.18%/ minuto (Hidalgo, 2007, pág. 27).

### Compresión

Un tallo de totora aislado, resiste alrededor de 15kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia a la compresión aumenta si se trabaja con grupos de tallos de totora juntos y aumentará aún más si este grupo es sujetado con presión para conseguir un volumen compacto, pudiendo llegar hasta resistencias de 40kg/cm<sup>2</sup> o más (Hidalgo, 2007, pág. 27).



**Imagen 12:** Fibra de Totora

**Fuente:** Archi Expo, 2011

### Velocidad de pérdida de humedad

La velocidad inicial de pérdida de peso al secarse, tomada en los primeros 20 minutos, es de 0.3% de pérdida de su peso/minuto, y la velocidad de secado general hasta su estado seco original, es de 0.13%/minuto (Hidalgo, 2007, pág. 27).

**Tabla 3:** Composición química de la totora

Composición	Contenido
Hemicelulosa	30.71%
Celulosa	66.79%
Lignina	27.8%

Fuente: (Mejía, 2000)

### **1.7.2.1.5 Aplicaciones generales de la totora**

El campo de utilización de la totora dentro de Latinoamérica está referido en su mayoría a los usos tradicionales, los cuales se conservan hasta hoy. Vemos su aplicación en la elaboración de esteras, artesanías, ornamentos, utensilios, etc. En la construcción de objetos es en donde más innovaciones y propuestas diferentes he encontrado, principalmente en las técnicas de aplicación y aprovechamiento de su textura de la totora, sin embargo, las prácticas y objetos tradicionales siguen siendo los más generalizados en nuestro país (Hidalgo, 2007, pág. 44).

#### **Aplicación de la totora en muebles**

En la actualidad se puede encontrar una gran variedad de objetos utilitarios y ornamentales que utilizan la totora como materia prima. En nuestro país recientemente se produce objetos de totora así también se encuentra una amplia gama de muebles de estar y dormitorio, además de artesanías y papel de totora, que es el producto del reciclaje de los desperdicios de la construcción de los muebles (Hidalgo, 2007, pág. 48).



**Imagen 13:** Muebles de fibra totora

**Fuente:** Totora Sisa, 2009

#### **Aplicación de la totora en diseño interior y arquitectura**

La utilización de la totora en arquitectura en nuestro medio es muy escasa, solamente se ha dado a través de la utilización de las esteras. Antiguamente se las utilizaba en los cielos rasos de algunas viviendas, en donde eran clavadas a las vigas

de madera de la estructura de la cubierta o sobre los muros como recubrimiento interior para conseguir un mejor aislamiento térmico (Hidalgo, 2007, pág. 60).

#### Uso de la totora en esteras

Las esteras tienen una capacidad aislante, acústica y térmica muy altas. Los usos tradicionales son como base de cama, tapetes de piso, revestimiento de paredes, cielos rasos, etc. Para el mantenimiento las esteras no tienen ningún proceso para su conservación o impedir ataques de polillas o similares (Hidalgo, 2007, pág. 47).

La durabilidad de este producto de totora depende del uso y su protección contra la intemperie. Como tapetes de piso, duran hasta cinco años; como base de cama, revestimiento de pared o cielo raso no hay razón para su desgaste, sin embargo, se debe cuidar de que no esté en lugares húmedos porque pueden atacarles los hongos que provocan la putrefacción (Hidalgo, 2007, pág. 47).



**Imagen 14:** Estera de fibra totora

**Fuente:** Diario El Comercio, 2014

La totora en estas construcciones, no recibe ningún tipo de tratamiento para su conservación, con esta consideración se tomaron los datos de los tiempos que duran los paneles en las viviendas. Los que más rápido se deterioran son los que se encuentran en la cubierta, debiendo ser reemplazados luego de dos a cuatro años; en el caso de la cubierta que se construye con tres capas, los dos interiores duran mucho más que la capa exterior (Hidalgo, 2007, pág. 79).

Los paneles de los muros duran más si están protegidos de la lluvia y de las radiaciones directas del sol, en estas condiciones, ciertos muros pueden durar por 10 años sin ser reemplazados (Hidalgo, 2007, pág. 79).

### **Divisores de ambientes:**

La fibra de totora puede ser utilizada como divisor de ambientes cumpliendo doble función como son: estéticos mediante una gama de colores y tejidos, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento acústico y térmico de espacios interiores.



**Imagen 15:** Divisor de ambiente de fibra de totora

**Fuente:** Diario El Comercio, 2015

Las propiedades térmicas de la totora son muy buenas, al interior la temperatura es agradable, incluso las paredes no se sienten frías al tacto. Su estructura esponjosa es la que da estas propiedades aislantes (Hidalgo, 2007, pág. 80).

### **Cielo falso (techo):**

La fibra de totora puede ser empleada como cielo falso ejerciendo doble función como son: aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores, así como también, estéticos mediante una gama de tejidos y colores.

La medición de las temperaturas de las viviendas antes y después de la intervención se ha concluido que al implementar los diversos sistemas de aislante térmico en conjuntos tales como: ventana doble, piso de madera, colchones de totora en muros y cubiertas (...) han permitido elevar la temperatura de 3°C a 8°C en relación a una vivienda convencional sin intervención (Aza, 2016, pág. 29).

## Paneles de totora

Existen básicamente dos tipos de “tejido” para paneles de recubrimiento, uno tipo telar, que va envolviendo los tallos de totora con cuerdas y uniéndolos entre sí y el otro, consiste en atravesar los tallos de totora por el medio de su sección para mantenerlos juntos (Hidalgo, 2007, pág. 71).



**Imagen 16:** Tejido de totora

**Fuente:** (Hidalgo, 2007)

Sobre estas sogas tensadas se va colocando la totora en sentido perpendicular y con otra soga de algodón, que va por encima de la totora, se van haciendo rollos de 5cm de diámetro y sujetándolos con la soga tensada que va por debajo. El tejido se realiza de tal forma que cada rollo tenga que apretarse con el siguiente y el anterior para ir formando un solo cuerpo (Hidalgo, 2007, pág. 73).

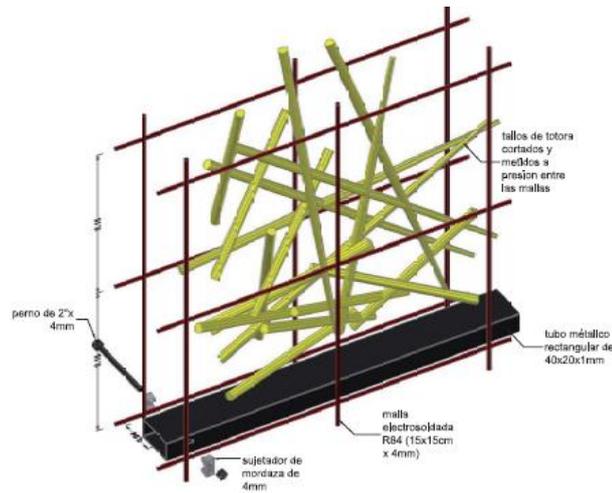


**Imagen 17:** Tejido de totora

**Fuente:** (Hidalgo, 2007)

Por la forma de su tejido, la soga atraviesa el panel de un lado a otro; se puede ver el paso de luz en los puntos de cruce de las cuerdas, este tipo de paneles, se sujetan con clavos y sogas a la estructura soportante de madera (Hidalgo, 2007, pág. 75).

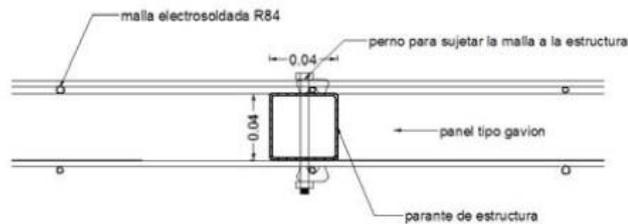
La utilización de muros tipo gaviones de contención, con piedras sueltas contenidas entre dos mallas. En este panel se probó dicho sistema utilizando retazos de tallos de totora, que están presionados entre dos mallas electro soldadas de 15cm x15cm x 4mm, los marcos son tubos metálicos de 4cm x 2cm x 3mm que se sujetan a las mallas con pernos, tuercas y abrazaderas de mordaza (Hidalgo, 2007, pág. 136).



**Imagen 18:** Panel de totora

**Fuente:** (Hidalgo, 2007)

Este panel puede trabajarse sujetando directamente las mallas a la estructura, la totora sería colocada luego por la parte superior. Puede también trabajarse como módulos previamente armados, en este caso se unen los marcos para formar la estructura (Hidalgo, 2007, pág. 139).



**Imagen 19:** Armado de panel de totora

**Fuente:** (Hidalgo, 2007)

Una textura mostrando la sección de los tallos de totora. Se utilizó lienzo grueso, con una hoja de papel filtro pegada a éste, para mejorar la adherencia de los tallos de

totora, una capa de goma blanca y pedazos de tallos de totora cortados en 8cm de longitud, pegados sobre el lienzo (Hidalgo, 2007, pág. 141).



**Imagen 20:** Panel fibra de totora

**Fuente:** (Hidalgo, 2007)

#### **1.7.2.1.6 Materiales sostenibles**

##### **Materiales naturales**

Entendiendo el concepto por medio de la perspectiva del diseño y según Hegel (1985): “los materiales naturales conectan con el medio ambiente un espacio y le otorgan una calidez relajante, lo que nos ayuda a reencontrarnos con nosotros mismos y con la naturaleza en general” (p. 53).

Por lo tanto, se podría decir que los materiales naturales son lo que se encuentran en la naturaleza y no han sufrido métodos de transformación, siendo utilizados en su estado natural por el ser humano para ser aplicado en la elaboración de objetos o en ambientes de espacios en formas creativas.

##### **Materiales renovables**

La renovabilidad se refiere al ritmo de regeneración natural asociada a un determinado material (Maya, 2009). Según Viñolas (2005) un material es renovable cuando su escala temporal natural de regeneración es compatible con la escala temporal de consumo por parte del hombre (Tabla 4). Por ello, un material puede o no ser renovable, lo que determinará la característica es saber en qué va a ser utilizado un cierto material y posteriormente saber los beneficios y dificultades que presentará el producto que se fabrique.

**Tabla 4:** Materiales que se consideran renovables

---

***Materiales que se consideran renovables***

---

<b><i>Maderas</i></b>	Siempre que su cultivo sea gestionado de manera sostenible, que no se perjudique la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas y que sea capaz de respetar también el hábitat de las culturas primitivas en él existentes.
<b><i>Papel, cartón y derivados</i></b>	Procedentes de celulosas extraídas de maderas gestionadas de manera sostenible.
<b><i>Corcho</i></b>	Respetando los ritmos de regeneración de los árboles de donde se extrae.
<b><i>Caucho natural, látex</i></b>	
<b><i>Fibras vegetales</i></b>	
<b><i>Fibras animales</i></b>	
<b><i>Fibras artificiales</i></b>	Parcialmente, dado que están elaboradas con polímeros naturales regenerados como viscosa, acetato o modal.
<b><i>Plásticos biodegradables</i></b>	De origen vegetal, como biopol, mater bi, ecopla.

---

**Fuente:** Viñolas, 2015 pág. 237

Viñolas (2005) dice que un material no es renovable cuando no puede mantener el equilibrio entre su escala de regeneración y su escala de consumo por parte del hombre, por moderado que sea el consumo. Algunos materiales pueden comportarse como renovables o no, todo depende de las condiciones de explotación ya que pueden ser favorables o desfavorables en un momento y contexto determinado.

Los materiales renovables son muy dóciles y admiten su uso deliberadamente, pues la materia prima proviene de árboles, plantas, animales o elementos del ecosistema. Se identifican por tener la habilidad de regenerarse por sí mismo en un cierto ciclo muy corto lo que hace que el uso en el diseño de interiores sea muy prudente puesto que se debe tener en cuenta el ciclo de vida del material, el uso que se le dará y la hora en que deberá volver a su hábitat para la regeneración natural.

En conclusión, se puede indicar que un material puede ser producido sin intenciones desfavorables, pero la tecnología empleada para su proceso de fabricación es la que produce grandes efectos, si bien es cierto ir en contra de la producción de nuevos materiales es ir en contra del sentido evolutivo de la tecnología, sin embargo, el ser más consiente ecológicamente en cuanto al manejo y fabricación de dicha tecnología no debe ser absoluto ante tanto esfuerzo de preservación medioambiental. Lo que se ha de hacer es incorporar los parámetros ecológicos a este tipo de materiales, lo cual implica primordialmente estudiar, en el mismo momento de su investigación y desarrollo, su impacto global y sus posibilidades de tratamiento, reciclaje y aprovechamiento como residuo (Viñolas, 2005).

### **Material reciclable**

Para tratar este contenido es importante insinuar que: “Reciclar es volver a introducir algo en el ciclo del que procede, por lo que constituye uno de los conceptos clave de la evolución hacia una sociedad futura más ecológica” (Viñolas, 2005).

Para entender de mejor manera este tipo de material se debe tomar en cuenta la diferencia entre un “material reciclable” y un “material reciclado”. Un material es *reciclable* cuando ofrece intrínsecamente posibilidades de ser reintroducido en un ciclo productivo para una posterior aplicación, un material es *reciclado* si ya ha sido sometido a una o varias vidas útiles, es decir, si ha sido procesado, y reintroducido en un mismo ciclo (Viñolas, 2005).

Opina Viñolas (2005) que el referente claro del reciclaje es la naturaleza. Debido que constituye una estructura perfecta y ordenada, de modo que todos los ciclos que en ella actúan tienden a mantenerse estables por medio del continuo flujo de circulación, el mismo que permite la renovación de todo lo que en ellos interviene. Ésta es la diferencia más grande que existe entre lo creado por el hábitat y lo creado por el ser humano. En el ecosistema, la materia y energía se aprovecha de una forma u otra, todo se recicla, es un constante ir y venir, es decir, siempre se da un ciclo circundante.

Es así que se pretende orientar a la sociedad hacia una cultura de reciclaje que pueda reducir los problemas y sus consecuencias a futuro, por lo que Viñolas (2005) en su libro *Diseño Ecológico*, manifiesta las razones para evolucionar hacia esta cultura de reuso, que de alguna forma pretenden concientizar a la humanidad sobre la preservación del ambiente por medio del reutilizamiento:

- Para hacer posible que el bienestar humano sea sostenible sin hipotecar las posibilidades de bienestar de las futuras generaciones de seres humanos, sea cual sea su condición y origen.
- Para actuar de manera más respetuosa con la biodiversidad natural.
- Para fomentar un uso responsable de los recursos, que a su vez reduzca la desigualdad social y el desequilibrio en la distribución de la riqueza (Viñolas, 2005).

### **Material de producción limpia**

Según el Centro de Producción Más Limpia CPML – Nicaragua (2017), la producción limpia de los materiales se refiere a una estrategia ambiental preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente.

La planificación tiene como principal objetivo minimizar los impactos ambientales durante el ciclo de vida de un producto, desde la extracción de la materia prima hasta los desperdicios. Es así que se origina la idea de fibras vegetales reduciendo los problemas para futuras generaciones.

#### **1.7.2.1.7 Relación material y espacio interior**

El diseño de interiores se lo ha definido como una práctica unidimensional para proveer mejoras estéticas a un espacio interior para un determinado cliente. De hecho, Yang, Fenghy, & Xiaodong (2011) describe el diseño interior tradicional como relativamente atrasado y conservador, centrándose únicamente en la moda, el diseño de lujo en entornos pequeños; un enfoque que ignora el ahorro de energía y la

reducción de emisiones, así como los efectos nocivos sobre la salud mental y física de los consumidores y la contaminación ambiental.

Sin embargo, en los últimos años, la práctica del diseño de interiores ha experimentado un cambio dramático con las estrategias de diseño que ahora se enfocan en proporcionar ambientes saludables y sostenibles para que los individuos vivan, trabajen y jueguen (Bomba & Sosnowchick, 2007). La sociedad está empezando a reconocer la interconexión de los edificios, las personas y la comunidad en la creación de un entorno construido respetuoso con el ecosistema; los usuarios están empezando a comprender su función y su impacto en el medio ambiente. Como resultado, buscan interiores que demuestren un diseño ambientalmente responsable y sostenible (Mazarella & Lipner, 2018).

El diseño de interiores admite proyectar espacios atractivos en busca del confort del usuario, por medio de la forma, la ubicación geográfica en otros casos y por sobre todo las necesidades del usuario, entendiendo costumbres, hábitos diarios y cultura, conociendo que en ocasiones no solo se diseña para una persona sino para un grupo de usuarios. Por lo tanto, a través del diseño se debe conseguir que el espacio sea confortable y agradable, para los seres que lo habiten.

La disciplina del diseño de interiores debe cumplir de principio a fin la idea del espacio interior y su impacto en el bienestar de quien o quienes lo habiten. (Caan, 2011) Diseñadora de interiores y actual presidenta de la Federación Internacional de Arquitectos/ Diseñadores de Interior (IFI), ha manifestado que “el bienestar humano es la finalidad última del diseño”. Caan propone que el confort se puede ver intervenido por el uso de determinados elementos y principios de diseño en la vivienda. El material es un modelo de cómo los elementos y los principios de diseño se pueden aplicar al diseño espacial y desatar cambios emocionales y conductuales en los usuarios, pues desde el punto de vista de la salud y el bienestar llega al punto de incluir propiedades de calidad de aire interior (IAQ)<sup>1</sup> producido por la

---

<sup>1</sup> IAQ, por sus siglas en idioma inglés (Interior Air Quality). Véase por ejemplo Siegel, J. A. “Engineering the Indoor Environment”. En: Weinthal, L. Op. cit., pág. 349.

materialidad. La calidad IAQ de un espacio puede tener efectos inmediatos en los usuarios del mismo, así como consecuencias a largo plazo sobre la salud.

De esta manera se puede evidenciar que el interiorismo está estrechamente ligado con aspectos cualitativos y de bienestar del usuario. Por lo tanto, un espacio bien ejecutado con la elección y aplicación de materialidad adaptada garantizará el bienestar del usuario. Como explica (Pile, 1995) los espacios interiores intervienen en el comportamiento de los humanos; el autor manifiesta que, por ejemplo, la forma en que un espacio está diseñado, contribuye en el desempeño del usuario, de igual manera sucede en un restaurante con el cliente, quien, sin duda, se sentirá más cómodo en un espacio confortable, la situación es la misma en una residencia.

Como se evidencia son algunos los elementos que interceden en un óptimo diseño de espacios interiores, sin embargo, para esta circunstancia en lo que concierne a la elección de los materiales éstos tiene un gran impacto en el resultado sostenible de todos los proyectos, puesto que deben utilizarse dentro de un contexto que permita instaurar diseños vinculados con las sensibilidades humanas y ambientales, pues por medio de sus características y propiedades, se establecerá un diálogo tanto con el entorno como con el ser humano.

En una encuesta realizada por (Moussatche, King, & Roger, 2002) se indica que los diseñadores de interiores eligen los materiales primordialmente según su precio, los favoritismos, las necesidades, y la estética del cliente, sin pensar en la sostenibilidad como un criterio. Los factores funcionales, como el mantenimiento y la durabilidad, fueron reflexionados por los partícipes como criterios importantes, mientras que el impacto global se incluyó usualmente como criterios secundarios.

### **Confort y salud en el espacio interior**

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define la salud como el estado completo de bienestar físico, psíquico y social que tiene una persona. De manera tal que, según San Martín y Pastor (1989) hablar de completo bienestar es subjetivo y funcional, dificultándose “su medición y la producción de indicadores económico-sociales adecuados para su representación” (p. 42).

Adicionalmente, la idea de “completo bienestar” introduce la noción de normalidad en la salud (Briceño-León, 2000, pág. 16). En medicina se suele utilizar el adjetivo normal como sinónimo de salud. Lo usual es lo que acostumbra suceder en forma común y corriente. De manera tal que lo habitual sería el promedio o estándar de una situación determinada. Entonces se tiene una definición estadística de salud que “no se ajusta a la realidad biológico-ecológica y social porque el hombre y su ambiente están sometidos constantemente a la ‘variación’ que no admite modelos fijos” (San Martín & Pastor, 1989, pág. 41).

Es por esto que se debe tener en cuenta: ¿Qué aspectos aportan salud?, ¿Qué tipo de actividades mejoran la salud?, ¿Qué nos propicia un buen estado de salud? Entre las respuestas se encuentran:

- Una alimentación sana y equilibrada
- Buen estado anímico y las relaciones con los demás
- La higiene y ausencia de radiaciones
- El ejercicio físico y descanso
- Vivienda digna y adecuada

De esta manera el diseño de espacios interiores y la salud están ligados íntimamente teniendo en cuenta el contexto y la elección de materiales adecuados para la construcción, desde el impacto de la salud humana no sólo afecta al hombre sino también al entorno habitado, teniendo como resultado una solución global.

Villalta (2014) afirma que: “La naturaleza puede entenderse como un sistema de interacciones fisicoquímicas entre las diversas sustancias constituyentes, de modo que la vida implica una dinámica continua y sistemática formada por múltiples intercambios de materia y energía regidos por las leyes naturales que lo gobiernan todo”.

La vinculación entre el hombre y la naturaleza ha existido desde inicio de su existencia, pero debido a los avances tecnológicos, los medios de producción y las necesidades de cumplir con necesidades humanas ha hecho que se aleje a la sociedad de la naturaleza. Es por esto que se pretende proponer criterios que mejoran la relación humana con la ambiental con el uso de materiales que proporcionen salud y habitabilidad.

Los criterios a adoptar para una elección de materiales saludables, en base a la investigación de la EOI (Escuela de Organización Industrial)<sup>2</sup> son:

- 1) La salud, que sean naturales y libres de tóxicos, inocuos para todas las formas de vida.
- 2) La ecología, que tengan un origen local, es decir, un bajo impacto a la hora de su extracción y transporte.
- 3) La ética, que tengan una repercusión social en su producción y que fomenten actividades y oficios.
- 4) La sostenibilidad: que el material sea sostenible en su ciclo de vida, es decir, que tenga un bajo impacto ambiental durante todas las etapas de su existencia (extracción, producción, distribución, uso y desecho).
- 5) La reutilización y el reciclaje del material. Mientras más reciclable o reutilizable sea el material más adecuado será su uso.
- 6) La baja o nula emisión de sustancias tóxicas al aire y su capacidad de no alteración del campo magnético del entorno.

---

<sup>2</sup> EOI fue fundada el 12 de julio de 1955 fruto del acuerdo alcanzado entre los Ministerios de Educación e Industria siendo la primera escuela de negocios de España y una de las primeras de Europa. [www.eoi.es](http://www.eoi.es)

## **Salud ambiental y humana**

Baldi & García (2005) concluyen:

La calidad de vida es un concepto multidimensional y multidisciplinario que debe ser valorado desde la presencia de las condiciones materiales y espirituales que permitan el desarrollo psicobiológico y social-histórico del ser humano y la satisfacción personal con las condiciones de vida que cada persona ha logrado alcanzar. El concepto de calidad de vida se considera claramente relacionado con el concepto de salud humana y con la necesidad de promover una educación ambiental con proyección social y comunitaria (p. 9).

El ambiente es todo lo que rodea a las personas, es decir, “el sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades” (Ley n. 81 del Medio Ambiente de Cuba, 1997, p. 10).

Baldi & García (2005) concluyen:

La salud requiere más que una definición biológica, debiendo tener en cuenta todos los factores naturales, sociales y culturales que intervienen en su determinación y variación (Grana, R., 1997). Salud y medio ambiente son términos que deben valorarse siempre conjuntamente. La salud puede considerarse como el resultado de un proceso de adaptación entre el individuo y su medio ambiente (p. 11).

La responsabilidad para proteger y promover la salud involucra y se extiende a todos los grupos de la sociedad. Esta tarea no es privativa de los profesionales que tradicionalmente cuidan de la salud pública (médicos, enfermeros, psicólogos, funcionarios de salud sanitaria e ingenieros sanitarios) también es clara responsabilidad de todo tipo de profesionales tales como proyectistas, arquitectos, profesores, gerentes industriales, y abarca a todo individuo cualquiera sea su ocupación, que influya sobre el ambiente físico o social (Yassi et al., 2000).

Baldi & García (2005) concluyen:

Cabe destacar que entre el 25 y el 30% de la carga global por enfermedad ha sido estimado como atribuible al ambiente. Entre los principales factores ambientales que afectan a la salud se pueden incluir: \* La vivienda y el hábitat: por ejemplo, viviendas húmedas e inadecuadas, con poca ventilación, poca entrada de luz solar, etcétera. Los riesgos ocupacionales: por ejemplo, la exposición a ciertos materiales en los lugares de trabajo (metales, polvo), el ruido de las maquinarias, los problemas posturales, la jornada laboral que exceden las 8 horas diarias, etcétera, se oponen a la calidad ambiental y por lo tanto a la salud y a la calidad de vida (p.12).

### **1.7.2.2 Variable Dependiente**

#### **1.7.2.2.1 Diseño de espacios arquitectónicos**

El diseño de interiores va necesariamente más allá de la definición arquitectónica del espacio. Cuando se proyecta una distribución, el mobiliario y los detalles de un ambiente, el interiorista debe estar muy atento al carácter arquitectónico que imprimirán al sitio y al potencial de modificaciones y relaciones que se pueden establecer. El diseño del espacio interior requiere entender cómo están conformados los sistemas de cerramientos y la estructura del edificio (Ching & Binggeli, 2015, pág. 7).

#### **1.7.2.2.2 Espacios interiores**

El espacio es uno de los recursos principales del diseñador y constituye el elemento por excelencia del diseño de interiores. A través del volumen del espacio no solo nos movemos, sino que también vemos formas, oímos sonidos, sentimos brisas amables o la calidez del sol, y olemos fragancias de las plantas en flor. El espacio se impregna de las características sensitivas y estéticas del entorno (Ching & Binggeli, 2015, pág. 2).

Los elementos arquitectónicos que definen los límites físicos de las habitaciones y delimitan el espacio, articulan sus límites y separan los espacios interiores adyacentes y el exterior. Los suelos, las paredes y los techos no solo se limitan a

delimitar una cantidad de espacio: su forma, su configuración y los tipos de aberturas de ventanas y puertas construyen un espacio con ciertas cualidades arquitectónicas o espaciales (Ching & Binggeli, 2015, pág. 6).

### **1.7.2.2.3 Parámetros arquitectónicos**

#### **Ergonomía**

González Maestre (2007) en su libro *Ergonomía y psicología* define:

Etimológicamente, el término ergonomía proviene de griego “ergo” que significa trabajo, actividad y “nomos” que significa principios, normas.

Carpenter (1961) define a la ergonomía como:

“La aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo una óptima adaptación mutua con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su propio bienestar”.

La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos, que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort Wisner (1973).

#### **Ergonomía ambiental**

De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral <sup>3</sup> (2012) afirma:

Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el confort en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, etc. Un ambiente que no reúne las condiciones ambientales adecuadas, afecta a la capacidad física y mental del trabajador. La ergonomía ambiental analiza todos estos factores del entorno

---

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (2019), es un organismo autónomo del Gobierno de España que actúa como un órgano técnico especializado que tiene como objetivo el análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. <https://www.insst.es/home>

para prevenir su influencia negativa y conseguir el mayor confort y bienestar del trabajador para un óptimo rendimiento. Dentro de los factores que determinan el bienestar del trabajador, no debemos olvidar los relativos al ambiente psicosocial, condicionados por la organización del trabajo, las relaciones entre los individuos y la propia personalidad de cada uno de ellos (p.6).

### **Antropometría**

De acuerdo con Laurig & Vedder (2001) afirma:

La antropometría es una rama fundamental de la antropología física. Trata el aspecto cuantitativo. Existe un amplio conjunto de teorías y prácticas dedicado a definir los métodos y variables para relacionar los objetivos de diferentes campos de aplicación. En el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa (p.26).

El ser humano es considerado la unidad de medida para todo lo que nos rodea y gracias a ello todo lo que manipula está hecho e interrelaciona a su medida.

Uno de los retos de los diseñadores de interiores es lograr el equilibrio y la armonía en los espacios que se diseñan, pensando siempre en el bienestar del usuario. Este objetivo se puede lograr mediante la ayuda de principios como la ergonomía y antropometría. Así lo expresa Panero y Zelnik acerca de la antropometría: “(...) ciencia que se ocupa de las dimensiones del cuerpo humano con la finalidad de determinar diferencias en los individuos, grupos, etc.” (Panero & Zelnik, 1996, pág. 313).

#### **1.7.2.2.4 Confort**

“La palabra confort, está relacionada con la comodidad y el bienestar del cuerpo, por lo tanto, éste se vincula en especial con las funciones del cuerpo que puedan

verse afectadas, como la audición, visión, sistema nervioso” INP<sup>4</sup> sector activo, (2001).

### **Definición de confort:**

De acuerdo con INP sector activo (2001):

La definición que le otorga la Real Academia Española a la palabra confort, está relacionada con la comodidad y el bienestar del cuerpo, por lo tanto, éste se vincula en especial con las funciones del cuerpo que puedan verse afectadas, como la audición, la visión, el sistema nervioso o los problemas articulares generados por el exceso de vibraciones. Hablar entonces de "confort " significa eliminar las posibles molestias e incomodidades generadas por distintos agentes que intervienen en el equilibrio de la persona. La sensación de molestia acústica es algo subjetiva y por lo tanto variable. Existen personas que son más sensibles que otras, y por lo mismo que existen actividades que requieren de distintos niveles para estar dentro de los límites del confort. No obstante, es posible delimitar ciertos rangos o patrones de niveles de confort producto de estudios realizados por diversas Instituciones Internacionales a través de las estadísticas, que se aceptan en general como valores admisibles para las distintas actividades humanas.

### **Confort lumínico**

De acuerdo con INP sector activo (2001):

La mayor parte de la información la recibimos por la vista. Para que la actividad laboral se desarrolle de una forma eficaz, necesita que la luz (entendida como característica ambiental) y la visión (característica personal), se complementen para conseguir una mayor productividad, seguridad y confort. La luz se define como una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal.

La luminancia es la cantidad de luz que emite una superficie, es decir, el brillo o reflejo. Una iluminación correcta permite distinguir las formas,

---

<sup>4</sup> Instituto de Normalización Previsional – Chile (2011)

colores, objetos, y que todo ello, se realice fácilmente sin ocasionar fatiga visual. A la hora de diseñar un ambiente luminoso adecuado para la visión, es necesario atender a la luz proporcionada y a que ésta sea la más adecuada.

La iluminación de una edificación deberá ser realizada de modo que se permita satisfacer las exigencias mínimas tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Confort visual, que permita mantener un nivel de bienestar sin que se afecte el rendimiento ni la salud de los ocupantes de la edificación
- Prestación visual, mediante el cual los ocupantes sean capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos de tiempo (Vivienda, 2018).

La luz natural puede proporcionar toda la iluminación para las tareas visuales, o para una parte de ella. La luz natural varía con el tiempo en intensidad y en composición espectral y proporciona, por lo tanto, una variabilidad dentro de un interior. La luz natural puede crear un modelado y una distribución de luminancias específicas debido a su flujo casi horizontal desde las ventanas laterales. La luz natural puede también proporcionarse por luces cenitales y otros elementos de penetración (Vivienda, 2018).

Una buena práctica de iluminación para puestos de trabajo es más que proporcionar solamente una buena visibilidad de la tarea. Es esencial que las tareas se ejecuten con facilidad y comodidad. Luego, la iluminación debe satisfacer los aspectos cuantitativos y cualitativos demandados por el entorno. En general, la iluminación ha de garantizar:

- La comodidad visual, para que los ocupantes tengan una sensación de bienestar,
- La ejecución visual, para que los ocupantes sean capaces de realizar sus tareas visuales con rapidez y precisión, aún en circunstancias difíciles y durante largos períodos,
- La seguridad visual, para ver alrededor y detectar los peligros (Vivienda, 2018).

## **Confort hidrosanitario**

De acuerdo con INP sector activo (2001):

Conjunto de obras y sistemas cuyo propósito es permitir el desarrollo de actividades de higiene y alimentación a los habitantes de un edificio o espacio, en condiciones seguras, haciéndose cargo de la gestión del agua en todas sus formas, que entra y sale del edificio o espacio. Incluye todos los dispositivos necesarios para: preservar a los habitantes del riesgo de contaminación con enfermedades de transmisión hídrica, desarrollar estas actividades en condiciones de confort y preservar la calidad del hábitat humano y de su ambiente (p.15).

## **Confort acústico**

De acuerdo con INP sector activo (2001):

Las consecuencias para la salud si no existe confort. La primera molestia que ocasiona el ruido es ese malestar que se siente cuando interfiere con la actividad que estamos realizando o cuando interrumpe el reposo. Las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, depresión, desamparo, ansiedad o rabia. Sin embargo, es importante dar a conocer la lista de afecciones que puede causar este contaminante, entre ellas están: la interferencia en la comunicación: Los ruidos muy fuertes impiden que nos comuniquemos normalmente, pues, para hacerlo, nos vemos obligados a alzar mucho la voz o a acercarnos al oído de la otra persona. • Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento: Cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción (p.11).

Se establece que un sonido puede ser molesto, aunque tenga un nivel de intensidad bajo, es decir, el oído humano percibe entre los 16 y 20.000 Hz, pero es solo comprensible si está en el rango entre los 200 y 5.000 HZ (Fernández J. V., 2011). Es considerado molesto a partir de los 70 dB, pero logra ocasionar lesiones a partir de los 95-100 dB.

El confort acústico se vincula a la comodidad frente a los ruidos. El ruido afecta principalmente a la audición y al sistema nervioso

En el diseño y la construcción de una edificación se debe considerar dos parámetros:

- Aislamiento acústico, y;
- Acondicionamiento acústico

El aislamiento acústico se refiere a los materiales usados para impedir que el ruido proveniente del exterior ingrese al recinto interno (Vivienda, 2018).

### **Confort térmico**

Según la mayoría de los estándares internacionales (ISO7730, 1994; ASHRAE55, 1992) el confort térmico se puede definir como: “Aquella condición de la mente que proporciona satisfacción con el ambiente térmico”. Sin embargo, esta definición se puede considerar ambigua ya que se deja abierto tanto el significado de condición de la mente, como el de satisfacción, pero lo que sí se deduce correctamente es que el juicio del confort es un proceso cognitivo influido por distintos tipos de procesos, por ejemplo, físicos, fisiológicos o incluso psicológicos (Ashrae, 2005).

Las expectativas de confort dependen de varias circunstancias como, por ejemplo, el lugar donde se encuentre el ser humano, los motivos que hacen que se encuentre en dicho lugar, la época del año, etc. Sin embargo, según diversos estudios, aunque los climas, las condiciones de vida y las culturas difieran bastante a lo largo del mundo, la temperatura que la gente elige para el confort bajo condiciones similares de vestimenta, actividad, humedad y velocidad de aire es muy parecida (Ashrae, 2005).

De acuerdo con INP sector activo (2001):

Un ambiente térmicamente ideal es aquel en el que los ocupantes no expresan ninguna sensación de calor o frío. La condición es un estado neutro en el cual el cuerpo no necesita tomar ninguna acción en particular para mantener su propio balance térmico. Los principales factores que afectan la sensación de

confort son: temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad del aire, humedad relativa, nivel de ropa y grado de actividad. Cualquier cambio en ellos provoca las diferentes sensaciones de confort.

Podríamos decir que existe confort térmico cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

Evaluar el confort térmico es una tarea compleja, ya que valorar sensaciones conlleva siempre una importante carga subjetiva; no obstante, existen unas variables modificables que influyen en los intercambios térmicos entre el individuo y el medio ambiente y que contribuyen a la sensación de confort, éstas son: la temperatura del aire, la temperatura de las paredes y objetos que nos rodean, la humedad del aire, la actividad física, la clase de vestido y la velocidad del aire (p.13).

Para que exista confort térmico, las edificaciones deben mantenerse dentro de los siguientes rangos:

- Temperatura del aire ambiente: entre 18 y 26 °C
- Temperatura radiante media de superficies del local: entre 18 y 26 °C
- Velocidad del aire: entre 0,05 y 0,15 m/s
- Humedad relativa: entre el 40 y el 65 % (Vivienda, 2018).

#### **1.7.2.2.5 Usuario y espacio**

##### **Adaptabilidad**

El concepto de adaptabilidad es analizado Colmenarez (2009) según afirmaciones del teórico y práctico Ewald Bubner donde menciona que:

La adaptabilidad surge del mundo orgánico. Describe la acomodación de un organismo o de distintos miembros de él a su medio, para conservar o mejorar

las condiciones de vida. En la Biología, Psicología y Sociología se designan como adaptables las estructuras naturales (seres vivos); en las construcciones en cambio, las estructuras artificiales (obras). Si lo consideramos exactamente, las estructuras artificiales no tienen la capacidad de adaptarse, sino que son adaptables, es decir, el constructor tiene la capacidad de construir las obras de tal manera que puedan adaptarse a las correspondientes necesidades humanas.

El diseño no solamente debe ser adaptable a las necesidades del usuario, también debe adaptarse al entorno natural, el medio ambiente, optimizando los recursos naturales, reduciendo el impacto ambiental, generando espacios habitables, funcionales y estéticos en el cual el ser humano pueda desenvolverse y realizar actividades de forma eficaz y confortable.

Además, se encuentra que la adaptabilidad surge desde períodos antiguos pues:

La adaptabilidad, es un concepto que surge en la arquitectura desde tiempos remotos, y que actualmente define al espacio arquitectónico como un sistema capaz de ser readecuado con dos fines primordiales: responder más eficientemente a las cambiantes necesidades de nuestra sociedad, permitiendo el libre desarrollo de los individuos y sus actividades; así como también de la sensata utilización de los recursos empleados en la construcción y funcionamiento de dicho espacio arquitectónico. La adaptabilidad no se plantea como un movimiento estilístico, o una búsqueda formal, es un concepto integral que abarca la totalidad de la obra arquitectónica, para la generación de edificaciones que respondan de una manera comprometida a un tiempo social, ambiental y tecnológico de grandes y urgentes exigencias (Colmenarez, 2009, pág. 156).

### **Habitabilidad**

La habitabilidad se puede definir como la capacidad que tiene un edificio para asegurar condiciones mínimas de confort y salubridad a sus habitantes. Esta surge de la relación entre la dimensión social con la dimensión ambiental en un hábitat

construido. En este contexto, el uso eficiente de los recursos naturales se relaciona con la dimensión espacial para responder a las necesidades humanas. De esta interdependencia surge la habitabilidad como factor determinante en la construcción de una adecuada sostenibilidad (Cubillos, 2014, pág. 117).

Las edificaciones requieren dentro de sus diseños elementos que recuperen el equilibrio con el ambiente para que puedan ser sostenibles. Asimismo, este equilibrio requiere de una gran capacidad de adaptabilidad a cambios extremos generados por el cambio climático, que le permitan garantizar las condiciones mínimas para la vida, es decir, garantizar una capacidad de resiliencia en las edificaciones (Cubillos, 2014, pág. 114).

El concepto de habitabilidad plantea la interrelación de variables desde las visiones sociocultural y ambiental, entendida esta última como un sistema. En el enfoque socio ambiental se establece que los problemas de la habitabilidad en la vivienda y, en general, en cualquier tipo de edificación, son complejos (Cubillos, 2014, pág. 124).

#### **1.7.2.2.6 Vivienda**

La vivienda es descrita como un objeto socio-físico: un conjunto de condiciones materiales que permite el enraizamiento, la supervivencia, las relaciones y la protección. Es una dimensión que debe ser domesticada. Es una mercancía humanizada por sus ocupantes, que entra al ámbito de lo doméstico y lo social para luego convertirse en casa, lo que permite pensar la vivienda como un desarrollo cuantitativo (Calle, 2010).

La vivienda debe ser adecuada y cumplir con su objetivo de acogimiento y protección, pues juega un papel muy importante en el desarrollo y evolución de las familias por lo que se considera que la vivienda tiene que garantizar la calidad de vida de quienes la habiten (Beltrán, 2013).

La satisfacción de las expectativas está necesariamente vinculada a la progresividad de la vivienda. Dichas expectativas, sin embargo, constituyen una proyección hacia el futuro, reflejando los deseos de los usuarios y, por tanto, la

evolución continua de la vivienda. Es así como la evaluación de la calidad de la vivienda a partir de la satisfacción de las expectativas de sus ocupantes requiere necesariamente del principio de flexibilidad (Pérez, 2016, pág. 70).

El modelo teórico para evaluar la calidad del diseño a partir de la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios, se ordena en una línea de tiempo que va del pasado al futuro, reforzando el carácter del mejoramiento continuo de la vivienda y la satisfacción de las necesidades cambiantes, a lo cual el diseño deberá dar respuesta evolucionando a partir de su flexibilidad y progresividad (Pérez, 2016, pág. 70).

Debe promoverse una adecuada participación de los usuarios a diferentes escalas, porque en las urbanizaciones ubicadas en áreas periféricas, que no se integran al contexto y sin un adecuado diseño de los espacios exteriores, los usuarios que desean más áreas verdes, espacios públicos y equipamientos para el intercambio social, se apropian de las áreas públicas para convertirlas en comunales, y dejan su huella de apropiación en las viviendas (Pérez, 2016, pág. 73).

El espacio habitable (la vivienda):

- Considerar la diversidad social facilitando la adaptabilidad del uso espacial doméstico a los diferentes requerimientos familiares
- Proporcionar superficies que permitan una fácil limpieza e higiene
- Permitir que todos los espacios interiores tengan relación con el exterior para garantizar la iluminación y ventilación natural
- Facilitar una mayor flexibilidad espacial para cobijar diversas formas de vida y permitir una mayor capacidad de transformación con el mínimo de recursos, tanto económicos como técnicos
- Eliminar las barreras arquitectónicas para facilitar la movilidad y circulación a las personas con discapacidad o limitaciones físicas (Pérez, 2016, pág. 75).

## **Factores**

### **Factor social**

El hábitat humano es resultado de las acciones sociales sobre un soporte espacial (Giglia, 2012), y por lo tanto lo que suceda en el espacio afecta de manera inexorable a las personas que lo habitan. La ciudad dispersa y «fragmentada, (...) físicamente despilfarradora, socialmente segregada, económicamente poco productiva, culturalmente miserable y políticamente ingobernable» (Borja & Muxi, 2003) es, en la práctica, un artefacto de negación de libertades urbanas, segregación espacial y erosión de los vínculos entre las personas y la sociedad.

Alrededor de las últimas dos décadas los procesos de segregación residencial y social se han agudizado debido a la constante expansión horizontal de la ciudad transformando las dinámicas de movilidad y la distribución espacial de la población entre barrios y áreas de diferenciación social, de hecho «la segmentación residencial plantea un problema en que confluyen efectos que provienen del mercado, de las políticas públicas y de la sociedad civil» (CEPAL, 2007)<sup>5</sup>. En Ecuador sucede algo similar pues se generan asentamientos sociales, condominios, conjuntos y residencias privadas todas ellas con constante expansión horizontal, pues la necesidad por una vivienda ha dado lugar a este tipo residencias cuyos estándares estéticos se ven reflejados por el nivel económico que posea el usuario final.

No es el diseño el generador autónomo de un factor social, sino que es el/la diseñador/a como integrante activo de su sociedad (Gaitto, 2014). Dicho de otro modo: no es el diseño, son las políticas. Si bien, el diseño es un motor importante de las economías emergentes, el desafío del desarrollo responsable y consciente de la profesión lleva a reflexionar sobre el contexto en el que se desenvuelve. En este sentido, tal como sostiene Gustavo Valdés de León, “la práctica del diseño no se realiza en un espacio ideal, aséptico, políticamente neutral e incontaminado, sino en

---

<sup>5</sup> La CEPAL es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y su sede está en Santiago de Chile. Se fundó para contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí. Más información en: [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

un espacio histórico, en contextos fuertemente condicionados por factores económicos, políticos y culturales que se determinan mutuamente” (León, 2010). Es decir, el factor social condiciona de cierto modo el ejercicio efectivo de la disciplina y terminan influyendo sobre diseñadores/as, sobre la ejecución de diseños, y sobre la sociedad que los contiene y de la cual forman parte.

### **Factor cultural**

Tal como afirma Maldonado “proyectar la forma significa coordinar, integrar, y articular todos aquellos factores que, de una manera o de otra, participan en el proceso constitutivo de la forma del producto” (Maldonado, 1993). Es así que el diseño comprende la creación de formas mediante la actividad proyectual que admite la concreción de una idea, su visibilidad, en forma creada. De esta manera se puede solucionar problemas que requieren una intervención eficaz.

“El diseño es una actividad de proyección en un doble sentido: se proyecta internamente sobre la obra a partir de sistemas semióticos que le son propios, y en esa proyección, proyecta un tipo de relaciones sociales” (Ledesma, 2005). El diseño depende de intervención social, configura una producción en práctica cultural.

### **Factor económico**

El factor económico asume un rol importante dentro de la habitabilidad de espacios interiores puesto que es lo que diferenciará en el entorno habitable, contribuyendo a una mejor calidad de vida. “El comportamiento individual y colectivo de los habitantes de los conjuntos de viviendas asociados a sus características socioeconómicas y culturales. Se verifican factores relativos a: privacidad, identidad y seguridad ciudadana” (Blanco, Martínez, & Jarpa, 2003, pág. 19).

Condición de durabilidad y capacidad de administración que se asigna a los espacios y construcciones propuestas en acuerdo a las características socioeconómicas de sus usuarios y a las características del medio geográfico en que se emplazan. Se verifican factores relativos a: seguridad estructural, seguridad contra fuego, seguridad contra accidentes, seguridad contra intrusiones, durabilidad y

requerimientos de mantenimiento de los cerramientos y las instalaciones (Blanco, Martínez, & Jarpa, 2003, pág. 19).

La limitante económica que enfrenta una proporción creciente de los hogares que residen en las principales áreas urbanas de Latinoamérica para acceder a una solución habitacional tiene su origen en la incapacidad crónica de los esquemas económicos imperantes para absorber y utilizar en forma productiva, estable y bien remunerada a la fuerza de trabajo disponible. La otra cara de la misma medalla es la desigual distribución del ingreso (Trivelli, 1982).

### **Factor ambiental**

La Psicología Ambiental enfatiza, por un lado, el conocimiento de los procesos adaptativos del sujeto a las manifestaciones del ambiente físico y, por otro lado, la aplicación de los conocimientos y recursos que se disponen en el diseño de ambientes propiciadores del bienestar individual y colectivo. Dicha disciplina intenta eliminar o modificar las conductas que agreden o degradan el ambiente, tratando de desarrollar y/o incentivar aquéllas que lo preservan (Baldi & García, 2005, pág. 14).

La percepción del ambiente es un proceso que se produce en los individuos a partir de la novedad, la complejidad y la sorpresa e incongruencia. Este proceso se realiza a partir de actividades de exploración, selección, clasificación y comparación de diferentes estímulos que posibilitan la orientación y desarrollo de estrategias adaptativas necesarias para satisfacer las demandas y necesidades de la vida cotidiana (Baldi & García, 2005, pág. 14).

Las actitudes ambientales constituyen los juicios, sentimientos y pautas de conductas favorables o desfavorables que un sujeto manifiesta hacia un hábitat o ambiente determinado y que condicionan su comportamiento dirigido a la conservación o degradación del ambiente en cualquiera de sus manifestaciones (Baldi & García, 2005, pág. 14).

Diversos estudios han mostrado la influencia que el ambiente ejerce sobre el rendimiento humano (trabajo, estudio, etcétera), las actividades físicas (como por ejemplo operar maquinarias), las operaciones mentales (como la concentración, los

recuerdos, la percepción, etcétera) y las interacciones sociales interpersonales y de grupos. Los moduladores más importantes de la conducta humana son: \* Clima (temperatura, humedad, etcétera), \* Espacio disponible, \* Decoración, \* Color e iluminación, \* Ruido, \* Contaminación (por ejemplo del aire y del agua), \* Situaciones sociales (hacinamiento, sobrecarga de información, aglomeraciones, carencia de privacidad, etcétera) (Baldi & García, 2005, pág. 14).

La Psicología Ambiental, para alcanzar sus objetivos, se apoya en 5 estrategias eco protectoras (Zaldívar Pérez, 2005):

1. El diseño de ambientes: los componentes materiales de los distintos ambientes donde los seres humanos desarrollan sus actividades (estudio, trabajo, etcétera) son tenidos en cuenta por psicólogos ambientales en conjunto con arquitectos e ingenieros industriales, tomando en consideración aquellos elementos del ambiente que pueden influir sobre la conducta, el rendimiento y la salud física y mental (Baldi & García, 2005, pág. 15).

2. La estimulación inductora,

3. La definición de responsabilidades,

4. La modificación de conductas (Baldi & García, 2005, pág. 15).

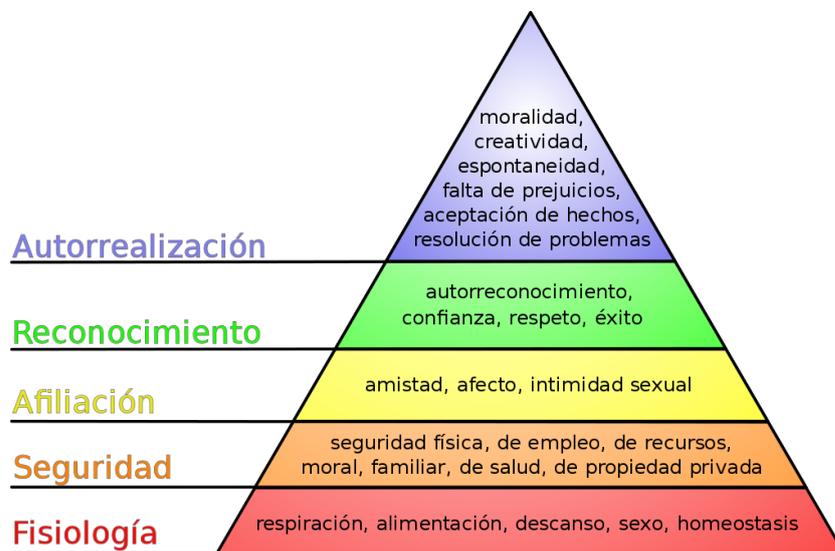
5. Educación Ambiental: se orienta, principalmente, a desarrollar actitudes positivas hacia el ambiente y facilitar o propiciar aquellas conductas tendientes al cuidado y mejoramiento del entorno físico y social (Baldi & García, 2005, pág. 15).

#### **1.7.2.2.7 Vivienda social**

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 (Pérez, 2016, pág. 67).

Sin embargo, los modelos para la gestión de la vivienda de interés social que han 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 (Pérez, 2016, pág. 67).

Los estudios psicológicos liderados por Abraham Maslow (1991) determinaron una escala de necesidades, su aplicación puede concluir aspectos fundamentales que determinan la relación entre las diferentes necesidades y los requerimientos para su valoración en el contexto de la vivienda y el hábitat (Pérez, 2016, pág. 69).



**Imagen 21:** Pirámide de necesidades humanas de Maslow

**Fuente:** Psicología y mente, 2015

La vivienda queda condicionada a la evolución de las necesidades y expectativas de los usuarios, las cuales se identifican en el pasado por las tradiciones, que luego se evidencian en el presente por sus gustos, costumbres y preferencias, y finalmente se proyectan al futuro como expectativas. Todo esto condicionado por el estilo de vida y las posibilidades económicas de los miembros de la familia, quienes determinan el funcionamiento y la imagen del espacio habitable impactando el medio, razón por la cual la evaluación y el diseño de la vivienda deben involucrar tanto la escala urbana como la arquitectónica (Pérez, 2016, pág. 70).

La necesidad de prever una adecuada evolución de la vivienda se deriva de los espacios urbanos monótonos y repetitivos, con pobre diseño arquitectónico, y en las

transformaciones efectuadas por los usuarios que afectan el ambiente interior, la estabilidad de la edificación y el entorno urbano (Pérez, 2016, pág. 73).

#### **1.7.2.2.8 Vivienda social en Ecuador**

La vivienda constituye un tema clave dentro de la producción arquitectónica de cualquier país, por el peso que tiene el hábitat en la conformación de las ciudades; por su decisiva influencia sobre el bienestar de la sociedad en su conjunto y de los ciudadanos de forma individual, así como por el papel que desempeña la vivienda en las transformaciones socioculturales de la humanidad (Matamoros, 2016).

La vivienda debe cumplir condiciones de habitabilidad y confort debido que son fundamentales en el desarrollo y desenvolvimiento de los usuarios por lo que se considera que deben garantizar la calidad de los habitantes. Organismos como la Comisión de Asentamientos Humanos y la Estrategia mundial de vivienda, afirma que: “El concepto de “vivienda adecuada”... significa disponer de un lugar donde poderse aislar si se desea, espacio adecuado, seguridad apropiada, iluminación y ventilación correctas, una infraestructura básica conveniente y una situación adecuada en relación con el trabajo y los servicios básicos, todo ello a un costo razonable” (Beltrán, 2013).

En Ecuador las viviendas no satisfacen las necesidades de los usuarios puestos que:

Programas de vivienda que en su mayoría se construyen a partir de modelos preestablecidos, generalmente ofertados de manera individual, a los que las familias deben ajustarse. Propuestas adaptadas a la capacidad económica de las familias y comunidades, más que a su composición y necesidades: la pobreza ha sido la vara de medida a partir de la cual se han diseñado las “respuestas” o “alternativas” para la población que ha quedado marginada por la oferta del mercado “formal” (Acosta, 2009).

## **Planes de vivienda**

Es fundamental resaltar que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, fue instituido mediante Decreto Ejecutivo N° 2 el 10 de agosto de 1992 en el gobierno del Arq. Sixto Durán Ballén; a partir de esto es que surge los proyectos de vivienda de interés social implementados por el gobierno. Durante la vicepresidencia del Lic. Lenin Moreno surge la Misión Solidaria Manuela Espejo; a raíz de este proyecto nace lo que hoy en día existe el SIVME Sistema de Incentivo de Vivienda Manuela Espejo, la cual entrega viviendas sociales para personas con capacidades especiales.

### **Proyecto de vivienda Manuela Espejo**

El Proyecto de Vivienda «Manuela Espejo» está orientado a dotar de una solución habitacional adecuada con obras de accesibilidad y condiciones necesarias para atender a las personas con discapacidad identificadas en situación crítica por la Misión Solidaria Manuela Espejo, en las áreas urbanas y rurales del territorio nacional (MIDUVI M. d., 2019).

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, entregará por una sola ocasión el bono del Sistema de Incentivo de Vivienda Manuela Espejo, SIVME, a la persona o personas con discapacidad en situación crítica, que pertenezcan a un mismo núcleo familiar, para que accedan a una solución habitacional. El Bono tiene el carácter de no reembolsable (MIDUVI M. d., 2019).

## **Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda**

### Gestión de vivienda

Misión: Implementar la política habitacional a través de la generación de regulaciones, programas, planes y proyectos de vivienda de interés social, con énfasis en la población urbana y rural de bajos ingresos, garantizando la sostenibilidad de los procesos en materia de vivienda (MIDUVI M. d., 2019).

Gestión de regulación de vivienda: Establecer el marco teórico, metodológico y normativo para la ejecución de planes, programas y proyectos de vivienda, apoyando

el desempeño de los actores internos y externos involucrados en la ejecución de la política sectorial (MIDUVI M. d., 2019).

#### Gestión y ejecución de vivienda

Misión: Planificar, monitorear y evaluar la implementación de las metodologías establecidas en los diferentes programas y proyectos de vivienda, brindando apoyo técnico para una adecuada, eficiente y oportuna ejecución presupuestaria (MIDUVI M. d., 2019).

#### Gestión de control de vivienda

Misión: Supervisar, monitorear y evaluar los planes, programas y proyectos de vivienda mediante el control de los procedimientos y obras para una adecuada aplicación de la política sectorial de vivienda (MIDUVI M. d., 2019).

### **Misión casa para todos**

Constituye una intervención emblemática integral, que configura una propuesta de política pública que va más allá de la construcción de vivienda en su sentido estricto. Su piedra angular es la generación de condiciones que promuevan el acceso a vivienda segura, adecuada y digna, siendo este el punto de partida para la mejora de las condiciones de vida de las personas y la consecución de su movilidad social ascendente. De esta manera, se busca reducir las brechas sociales de desigualdad social y asegurar el acceso universal a servicios básicos, en el marco de la construcción de comunidades participativas, resilientes y emprendedoras (Vida, 2018).

#### Objetivo general

Fortalecer el acceso a una vivienda adecuada y digna, con pertinencia cultural y a un entorno seguro, que incluya la provisión y calidad de los bienes y servicios públicos vinculados al hábitat, priorizando a la población en situación de pobreza extrema y moderada (Vida, 2018).

Objetivos estratégicos:

Optimizar el uso y gestión del suelo, generando un hábitat seguro y saludable, desde una perspectiva equitativa y sustentable, en concordancia con los planes de ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados municipales o metropolitanos (Vida, 2018).

Promover el desarrollo de programas habitacionales integrales que respondan a las necesidades de accesibilidad, de inclusión socio cultural e intergeneracional; con énfasis en aquellos grupos prioritarios que se encuentren en situación de pobreza extrema y moderada (Vida, 2018).

Generar mecanismos incluyentes e innovadores de financiamiento, para facilitar el acceso a vivienda a la población, con énfasis en aquella que se encuentra en situación de pobreza extrema y moderada (Vida, 2018).

Promover la cohesión y equidad social, a través del reconocimiento de las fortalezas, habilidades, intereses y capacidades individuales y colectivas, construyendo mecanismo de convivencia comunitaria para el desarrollo integral de sus habitantes (Vida, 2018).

### **Políticas públicas**

Internamente del marco de políticas públicas se refieren diversos tópicos técnicos y metodológicos, como las condiciones y las directrices que se emplean en la política habitacional en base a elementos legales, certificando mediante el Ministerio de Desarrollo Humano y de Vivienda (MIDUVI) la regulación de los bienes inmuebles con fines sociales, así lo detalla la Constitución de la República del Ecuador.

Art. 11. Numeral 2 de la Constitución, instituye la equivalencia y goce de los mismos derechos, oportunidades y deberes sin distinción alguna, de todos los ciudadanos.

Art. 30 de la Constitución, instituye el derecho de todos los habitantes del territorio nacional acceder a un ambiente saludable, seguro y una vivienda digna y adecuada como un modo del buen vivir de todos los ciudadanos.

A esto se adicionan las políticas de las entidades privados que contribuyen a optimizar el déficit habitacional en el país y los reglamentos del COOTAD (Código Orgánico de Organización Territorial y Descentralización) que son empleados para los diferentes territorios de cada gobierno autónomo descentralizado.

### **Normativas**

En todo proyecto que se comience las normativas juegan un rol fundamental, pues al emplear los estándares y normas garantizará la seguridad y viabilidad de dicho proyecto. Dentro de este aspecto, es preciso tomar en cuenta los distintos reglamentos de diseño y construcción tales como las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC), Ordenanzas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipio de Ambato y normativas de diseño que facultan instituir construcciones en base a exigencias directamente coordinadas y técnicas para planear mejores construcciones y diseños.

Las leyes realizadas actualmente contribuyen y benefician la inclusión de todos los seres humanos que posean un determinado grado de discapacidad a todos los espacios de cualquier construcción, la aplicación de normativas permitirá conseguir el objetivo esencial de la no discriminación y la igualdad, simultáneamente con la Constitución, la Ley Orgánica de Discapacidades 2012.

### **1.8 Formulación de hipótesis**

Las fibras vegetales de totora y cabuya influyen en el confort de espacios interiores de viviendas sociales.

### **1.9 Señalamiento de las variables**

#### **1.9.1 Variable independiente**

Fibras vegetales de totora y cabuya.

#### **1.9.2 Variable dependiente**

Espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Método

##### 2.1.1 Enfoque investigativo

La investigación es de enfoque mixto es decir cuali-cuantitativo puesto que está orientada a la recolección de información acerca de las fibras vegetales de totora y cabuya, así como también al analizar el problema estadísticamente obteniendo juicios de valor con valores numéricos enfocado en los resultados.

Se determina que en este proceso de investigación lleva un enfoque cualitativo ya que se recopiló datos teóricos derivados de cada una de las variables del problema de este proyecto, es flexible al momento de analizar los conocimientos obtenidos, evoluciona al mismo tiempo que se va desarrollando y emplea distintos recursos hasta lograr su objetivo (Fernández & Pértega, 2002).

Durante la investigación cualitativa se recopiló una gran cantidad de información relacionada a las fibras vegetales de totora y cabuya, sus usos y propiedades; de igual manera sobre la aplicación a espacios interiores para confort interior y su enfoque direccionado hacia este proyecto.

La investigación cuantitativa permite analizar estadísticamente el problema, limitándole y analizándolo de forma controlada, indagando, produciendo juicios de valor a partir de los valores numéricos. A diferencia del método cualitativo que se basa en el proceso, éste se enfoca en los resultados; y en la misma relación, examina la realidad estática, tal como se presenta sin interpretaciones subjetivas (Fernández & Pértega, 2002). Los datos cuantitativos permitieron aseverar la percepción de los habitantes para aplicar las fibras vegetales de totora y cabuya. El grado de aceptación para usar en ambientes interiores.

Los datos obtenidos sirvieron para respaldar la viabilidad del uso de las fibras vegetales en espacios interiores, esta información se recabó a través de entrevistas a

profesionales de arquitectura y diseño interior, quienes con su opinión profesional aseveraron y corrigieron la dirección de la parte práctica de este proyecto, gracias a su experiencia en manejo de fibras, así como también la investigación bibliográfica.

## **2.1.2 Modalidad básica de la investigación**

### **2.1.2.1 Investigación bibliográfica – documental**

Barrios (2003) menciona que: la investigación documental – bibliográfica se refiere al “estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos”.

Por tanto, mediante documentación bibliográfica se pudo sustentar la parte teórica técnica de la investigación. Esta a su vez contribuyó a la comprensión e identificación de la aplicación fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores.

### **2.1.2.2 Investigación de campo**

La investigación de Campo según Barrios Yaselli, (2003) se refiere a: “el análisis sistemático de problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas (...) de investigación conocidos (...)”.

La investigación de campo se desarrolló en el entorno de estudio como fue la Parroquia Totoras, es por esto que se basó en la recolección de datos reales para luego proceder a un análisis que permite cualificar o cuantificar los hechos, por medio de la observación de campo, estudios fotográficos y entrevistas que aportaron a la investigación. Dicho estudio fue aplicado en viviendas sociales de la Parroquia Totoras en el cual se identificó el estado actual de espacios interiores de las determinadas residencias a través de fichas de observación y registro fotográfico. Así también, se realizó encuestas a los habitantes de estas viviendas quienes con su

experiencia y percepción diaria contribuyeron a la recolección de datos verídicos para el proyecto.

### **2.1.3 Nivel o tipo de investigación**

#### **2.1.3.1 Investigación exploratoria**

Cazau, (2006) menciona que: “La investigación exploratoria, también llamada formativa permite conocer y ampliar el conocimiento sobre un fenómeno para precisar mejor el problema a investigar”. Este tipo de investigación, facilitó conocer las fibras vegetales de totora y cabuya y sus bondades con un entendimiento relacionado a la aplicación en viviendas sociales. El investigador se interesó por indagar el problema a fondo y tuvo más facilidad para solucionar el problema ya que este nivel de investigación permitió buscar alternativas para mejorar la habitabilidad de las viviendas que es parte del proceso exploratorio dentro de la investigación y que conllevó a solucionar la problemática.

#### **2.1.3.2 Investigación descriptiva**

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 80). Se llegó a un nivel descriptivo sobre el estado actual de viviendas sociales, además la relación que tiene el espacio con los habitantes de dichas residencias y la aplicación de fibras vegetales en ambientes internos.

## **2.2 Población y muestra**

### **2.2.1 Población**

Se desarrolló un muestreo no probabilístico debido que la investigación es de enfoque cualitativo que no busca generalizar resultados, la investigación de casos de estudio facultó saber la situación actual del conjunto de estudio para ello se utilizó la muestra que propone Hernández Sampieri (2014) en su libro Metodología de la Investigación; “En investigación de estudio de caso se debe tomar como muestra de seis a 10 casos. Si son en profundidad, tres a cinco (p. 385)”. La población objetivo

son diez viviendas de interés social de la Parroquia Totoras las cuales se han elegido en función de aporte y accesibilidad para la investigación.

En la Parroquia Totoras existen sesenta y unas viviendas sociales entre ellas están las casas del MIDUVI y de la Misión Manuela Espejo. Estas residencias están determinadas mediante cinco proyectos de hogares como son: proyecto Huachi Totoras año 2008, proyecto Totoras El Cristal año 2009, proyecto Manuela Espejo año 2011, año 2012 y año 2013 (Totoras, 2015).

Mediante investigación con enfoque cualitativo, la población estuvo determinada en base a la selección de viviendas sociales y habitantes de las mismas quienes perciben el espacio interior a diario, mediante entrevistas, fichas de observación, que permitió obtener resultados veraces propios de las viviendas sociales de la Parroquia Totoras.

### 2.2.2 Muestra

Actores que intervienen en la investigación

**Tabla 5:** Muestra de entrevistas

<b>Actores</b>	<b>Perfil</b>	<b>Número</b>
Propietarios	Habitantes de viviendas	10
Profesionales	Arquitecto/ Ingeniero	2

La tabla 5 indica los actores principales que proporcionarán información para el desarrollo de la investigación. Autoría propia.

### 2.2.3 Perfil de entrevistados

- **Arquitectos:** Al interactuar con profesionales conocedores de esta área de fibras permitió conocer las distintas formas de aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores.

- **Ingeniero Textil:** Es importante obtener información de profesionales, la cual brindó detalle técnico y propiedades de las fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores.

## Ficha de perfil del entrevistado



OSCAR DARÍO JARA VINUEZA

**ARQUITECTO**

Arquitecto  
Universidad Central del Ecuador

Master en Diseño Arquitectónico,  
Modalidad Avanzado  
Universidad Técnica de Ambato

Investigador CEBA (I+D+i)  
Centro Ecuatoriano de Biotecnología y  
Ambiente

Investigador (I+D+i) RICSAT  
Universidad Politécnica de Madrid  
Materialidad constructiva con fibras  
naturales

Capacitación Académica Pregrado

CUJAE  
Instituto Superior Politécnico José  
Antonio Echeverría

Facultad de Arquitectura de la  
Universidad de Cuenca  
I Taller de Arquitectura Experimental

Politécnico de Milán  
II Seminario Internacional de Rehab.  
Patrimonio

Universidad de los Estudios de Ferrara  
Facultad de Arquitectura e Ingeniería  
Técnicas de Proyección PTV  
Diseño de Producto  
Confrontación Trabajo Fin de Carrera

Taller Latinoamericano ELEA09  
Arq. Y Rehab. Proyt.360 Chan, Chan

Bachiller en Ciencias, Especialización  
Físico Matemático  
Colegio Mercedario “San Pedro Pascual”

## Ficha de perfil del entrevistado



DIEGO GUSTAVO BETANCOURT CHÁVEZ

INGENIERO TEXTIL

Ingeniero Textil  
Universidad Tecnológica Equinoccial  
Quito

Trabaja en la Industria Textilera desde  
hace 20 años

Master en Diseño, Desarrollo e  
Innovación de Indumentaria de Moda  
Universidad Técnica de Ambato

Estudio de fibras ancestrales dentro de la  
Industria Textil para su aplicación en la  
parte de Investigación

Docente Universidad Técnica de Ambato  
9 años

Especializado en procesos de tintura,  
acabados, suavizado de fibras y  
productos textiles

## 2.3 Operacionalización de variables

### 2.3.1 Variable independiente: Fibras vegetales de totora y cabuya

**Tabla 6:** Operacionalización de variable independiente

Conceptualización	Dimensión de estudio	Indicadores	Ítems	Técnica
Fibras vegetales para disminuir impactos ambientales, son accesibles, ecológicos y contribuyen al desarrollo sostenible. Pueden ser empleadas en espacios exteriores e interiores.	Propiedades	Propiedades técnicas	¿Cómo influyen las fibras vegetales de totora y cabuya en espacios interiores?  ¿Qué propiedades presentan las fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores?	Revisión bibliográfica  Entrevista abierta a profesionales
	Aplicaciones	Aplicación en espacios interiores		
	Relación material espacio interior	Salud ambiental  Confort entre material y espacio interior	¿Los materiales usados en la construcción aportan al confort interior?  ¿Cómo influye la salud ambiental al desarrollo de actividades del usuario?	Revisión bibliográfica
Materiales sostenibles	Procesos naturales	¿Cuál es el beneficio de adquirir materia prima de la zona?  ¿Cuáles son los beneficios de optimizar recursos naturales?	Revisión bibliográfica	

### 2.3.2 Variable dependiente: Espacios interiores de viviendas sociales

Tabla 7: Operacionalización de variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones de estudio	Indicadores	Ítems	Técnica
<p><b>Espacios interiores de viviendas sociales</b></p> <p>El diseño de interiores de vivienda social, es una forma de brindar habitabilidad y confort, considerando el perfil del usuario y sus necesidades para el óptimo desarrollo de actividades diarias en la vivienda.</p>	<p>Espacio interior de la vivienda social</p>	<p>Distribución de espacios/ zonificación</p> <p>Confort en el espacio interior</p>	<p>¿Los espacios con los que cuenta la vivienda satisfacen sus necesidades?</p> <p>¿La vivienda es confortable en todos los espacios?</p>	<p>Observación</p> <p>Entrevista a habitantes de la vivienda social</p>
	<p>Perfil de usuario</p>	<p>Actividades desarrolladas en la vivienda</p>	<p>¿Qué espacios tiene la vivienda y cómo son utilizados?</p> <p>¿Cuánto tiempo permanece en la vivienda?</p> <p>¿Qué actividades desarrolla en la vivienda?</p>	<p>Observación</p> <p>Entrevista a habitantes de la vivienda social</p>
	<p>Vivienda social</p>	<p>Habitantes</p>	<p>¿Cuántas personas habitan en la vivienda?</p> <p>Identificar el contexto en el que se ubican las viviendas</p>	<p>Observación</p> <p>Entrevista a habitantes de la vivienda social</p>

## 2.4 Técnicas e instrumentos

En la investigación se consideró importante utilizar las siguientes técnicas e instrumentos de recopilación de información que permiten adquirir información.

**Tabla 8:** Técnicas e Instrumentos

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Entrevista	Cuestionario
Observación	Ficha de observación técnica

### 2.4.1 Entrevista

La entrevista es una técnica que permitió recopilar información mediante el instrumento del cuestionario puesto que contó con preguntas direccionadas que accedió a recopilar información sobre los usuarios de las viviendas sociales, pues ellos son los actores principales que contribuyeron a descubrir las necesidades y las posibles soluciones.

### 2.4.2 Observación

Mediante el instrumento ficha de observación permitió documentar gráficos e imágenes del estado actual de los espacios interiores de viviendas sociales, los usos que se están dando a los mismos, las modificaciones y distribuciones que se han dado en la vivienda.

## 2.5 Plan de recolección de información

**Tabla 9:** Recolección de información

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
1. ¿Para qué?	Aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya en espacios interiores
2. ¿De qué personas u objetos?	Especialistas en el campo
3. ¿Sobre qué aspectos?	Fibras de totora y cabuya.  Habitabilidad.  Confort interior.  Bienestar.
4. ¿Quién?	Investigador: Alexis Sánchez
5. ¿Quiénes?	Habitantes viviendas sociales de Totoras  Arquitectos  Diseñadores
6. ¿Cuándo?	Septiembre 2019 – Abril 2020
7. ¿Dónde?	Parroquia Totoras, Ambato, Ecuador
8. ¿Cuántas veces?	Las necesarias
9. ¿Cuáles técnicas de recopilación?	Entrevistas  Observación  Registro fotográfico
10. ¿Con qué instrumentos?	Cuestionarios  Fichas de observación técnicas  Fotografías

## 2.6 Plan de procesamiento de la información

En el procesamiento de la información se recalca la obtención de resultados, los mismos que son manejables, verificables y facultan cuantificar las relaciones de las variables.

- **Encuesta a habitantes de vivienda social:** la información adquirida se tabula mediante gráficos estadísticos y explicativos recalcando los resultados cualitativos y cuantitativos para identificar los problemas y encontrar la posible solución.
- **Observación:** las fichas de observación se tabulan mediante el cuadro de comparación entre gráficos y palabras similares halladas en las viviendas.
- **Entrevista a especialistas:** la información obtenida se analiza e interpreta, según las declaraciones de cada entrevistado. Detalles como aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya, armados de paneles, tejidos, impacto entre otros.

## 2.6.1 Instrumento de recolección de información

**Tabla 10:** Entrevista Arquitecto

 <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA</b>  <b>CARRERA DE DISEÑO DE ESPACIOS</b>  <b>ARQUITECTÓNICOS</b></p>	
<b>Proyecto de investigación:</b>	Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacio interiores de viviendas sociales de la parroquia Totoras.
<b>Investigador:</b>	Pablo Alexis Sánchez Núñez
<b>Entrevistado:</b>	Arquitecto Oscar Darío Jara Vinuesa
<b>Objetivo:</b>	Obtener información específica sobre la fibra vegetal de totora y su aplicación en espacios interiores.
<b>Cuestionario</b>	
¿Cómo influye la fibra de totora en espacios interiores (beneficios)?	
¿Cómo se puede aplicar la fibra de totora en espacios interiores?	
¿Qué tipo de tejidos artesanales se puede realizar con fibra de totora?	
¿Qué tipo de paneles artesanales se puede formar con fibra de totora?	
¿Cómo es el armado de un panel artesanal de fibra de totora?	
¿Cuáles son los tipos de sujeción (anclaje) de paneles de fibra de totora artesanales?	
¿Con que materiales se puede fusionar la fibra de totora?	
¿Qué especificaciones requiere un espacio interior para aplicar fibra de totora?	
¿Conoce Ud. dentro del país construcciones que se han aplicado fibra de totora en espacios interiores?	
¿Qué impacto causaría en la población el uso de materia prima limpia en viviendas de interés social?	
¿Qué relación costo- beneficio, durabilidad tiene la fibra de totora?	
¿Por qué los usuarios no optan por aplicar fibra de totora en espacios interiores?	
¿Cómo se podría promover el uso de fibra de totora en espacios interiores?	

**Tabla 11:** Entrevista Ingeniero Textil

 <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA</b>  <b>CARRERA DE DISEÑO DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS</b></p>	
<b>Proyecto de investigación:</b>	Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacio interiores de viviendas sociales de la parroquia Totoras.
<b>Investigador:</b>	Pablo Alexis Sánchez Núñez
<b>Entrevistado:</b>	Msc. Diego Gustavo Betancourt Chávez
<b>Objetivo:</b>	Obtener información específica sobre la fibra vegetal de cabuya y sus propiedades
<b>Cuestionario</b>	
¿Qué propiedades presenta la fibra de cabuya?	
¿En base a su experiencia considera que la fibra de la cabuya se puede aplicar en espacios interiores?	
¿Con qué materiales se puede fusionar la fibra de cabuya?	
¿Qué tipo de tejidos artesanales se pueden realizar con fibra de cabuya?	
¿Qué tipo de paneles artesanales se pueden formar con fibra de cabuya?	
¿La fibra de cabuya necesita mantenimiento?	
¿Qué relación costo- beneficio tiene la fibra de cabuya?	
¿Cuán durable es la fibra de cabuya?	
¿La fibra de cabuya causa afectaciones en la salud de los usuarios?	
¿Por qué los usuarios no optan por aplicar fibra vegetal de cabuya en espacios interiores?	

## CAPÍTULO III

### 3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Análisis de resultados

Analizar los resultados involucra unir el concepto de procesar los datos que engloba el contenido informativo que será útil para la finalidad de la investigación. Según Gil & García (1996):

Los investigadores cualitativos consideran toda una serie de informaciones relativas a las interacciones de los sujetos entre sí y con el propio investigador, sus actividades y los contextos en que tienen lugar, la información proporcionada por los sujetos bien a iniciativa propia o a requerimiento del investigador, o por los artefactos que construyen y usan (documentos escritos u objetos materiales).

El vigente trabajo investigativo, se basó en dos técnicas que admitieron la recolección de información suficiente: la entrevista que se desarrolló por medio de un cuestionario para compilar información acerca de los problemas, necesidades, dificultades, de los habitantes de viviendas sociales para de esta forma lograr respuestas veraces y ante todo comprender la situación actual de habitabilidad de este grupo de residentes. La entrevista abierta direccionada a profesionales que han manejado fibras vegetales mediante una serie de preguntas de las propiedades y aplicación de dichas fibras para espacios interiores.

El empleo de la técnica de observación mediante fichas facultó agrupar contenidos importantes desde un criterio cercano a la realidad de la habitabilidad de las viviendas sociales, los ambientes interiores en su estado actual, acondicionamientos y las adaptaciones al espacio que han surgido a través del tiempo según las necesidades de los residentes de los domicilios.

La información obtenida se tabuló, se analizó e interpretó.

### 3.1.1 Entrevista a especialistas

Realizadas las entrevistas a diferentes profesionales vinculados con diseño, arquitectura y manejo de fibras vegetales de totora y cabuya, se procede al análisis correspondiente, el mismo que permitió obtener resultados complementarios para la investigación.

#### Entrevista Arq. Oscar Darío Jara Vinuesa

**Tabla 12:** Análisis entrevista Arquitecto

<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Análisis</b>
<b>¿Cómo influye la fibra de totora en espacios interiores (beneficios)?</b>	Influye ayudando a la renovación (aire) del medio ambiente al interior de un espacio. Su aroma equilibrado y su valor medicinal, empleado en otras culturas aportan espacios sostenibles y purificados. La fibra de totora posee un sin número de propiedades que pueden ser de influencia positiva, no solo en estética y artesonado. Tenemos la ductilidad, absorción entre otras opciones que con mantenimiento aportan en positivo a un espacio en su estética y composición especial.	Renovación de aire Espacios sostenibles y purificados
<b>¿Cómo se puede aplicar la fibra de totora en espacios interiores?</b>	Su aplicación va desde uso en generación de mampostería, y estructuras portantes compuestas, vigas y viguetas. Aplicación en pisos, cielo falso, cubiertas entre otros elementos de acondicionamiento acústico. Bloques aliviados y más productos en desarrollo. Materiales para uso en diseño y detalle arquitectónico en dos versiones. Biodegradables con uso de bio polímeros derivados de la misma fibra y resultantes de economía circular, tableros fabricados con plástico reciclado más fibras de totora al que lo denominamos Totoraecopak.	Mampostería, estructuras portantes, vigas y viguetas. Aplicación pisos, cielo falso y acondicionamiento acústico Bloques aliviados
<b>¿Qué tipo de tejidos artesanales se puede realizar con fibra de</b>	El arte y oficio desarrollado por la comunidad de San Rafael de la Laguna (parroquia) localidad destacada por su trabajo en la fibra de totora, ha desarrollado como una práctica andina y capacitación	Tejido estera, tejido cuadrado especial, tejido mazorca, tejido bulto, tejido

<b>tatora?</b>	artesanal boliviana. Seis tipos de tejido: tejido estera, tejido cuadrado especial, tejido mazorca, tejido bulto, tejido espiga, tejido trenza más otros en desarrollo producto de la investigación para aplicaciones estructurales e innovación constructivista con tatora.	espiga, tejido trenza.
<b>¿Qué tipo de paneles artesanales se puede formar con fibra de tatora?</b>	Paneles de uso estructural y termo acústico. Con termo modelado o formado. Al calor más presión y en húmedo.	Paneles estructurales y termo acústico
<b>¿Cómo es el armado de un panel artesanal de fibra de tatora?</b>	Existen varias opciones, desarrolladas hasta el momento. Una de ellas es artesanalmente, donde el tejido de tatora (el arte y oficio tradicional) ocupa un papel fundamental en la construcción del panel. Donde en pruebas de laboratorio, se ha demostrado que cada tallo de tatora posee una resistencia promedio de entre 0.7 a 1 MPa. Por tanto, este panel o tablero posee un alma tejida de tatora recubierta de derivados de tatora en hilacha y papel más adherentes de origen natural y artificial, más un recubrimiento de protección exterior. Otra manera de construcción ahora ya empleada por nuestro emprendimiento Tec_totorarotot, es la termo fusión y moldeado con poli aluminio (reciclados de plástico y tetrapak) mediante una gran prenda caliente, dando como resultado el tablero Totoraecopak. Una tercera opción es la combinación de los dos procedimientos antes detallados siendo la resultante un material resistente e impermeable.	Proceso de armado de panel artesanal
<b>¿Cuáles son los tipos de sujeción (anclaje) de paneles de fibra de tatora artesanales?</b>	Las sujeciones por el momento son las que existen en el mercado. Mediante tornillos, adherentes, siliconas y mediante piezas de madera machihembrada. Estamos trabajando en construir un tipo de ensamble personalizado para el tablero de Totoraecopak. Puesto que deseamos mejorar el emprendimiento, al generar anclajes de piezas elaboradas de tatora, aglomerada y	Sujeción mediante tronillo, adherentes y machihembrado

	Bio aglomerado de totora. Seguimos sumando alternativas y mejoras.	
<b>¿Con qué materiales se puede fusionar la fibra de totora?</b>	Con otras fibras como la cabuya, el abarca la fibra o hilacha del coco, entre otras opciones como la medula de maíz. Mucho depende del tipo de fusión y mezcla entre estas fibras y los aglutinantes y adherentes compatibles.	Fusión de materiales con la fibra de totora
<b>¿Qué especificaciones requiere un espacio interior para aplicar fibra de totora?</b>	La fibra de totora al ser una planta acuática, posee buena resistencia a la humedad. Puesto que, al igual que otras fibras de origen natural para conservar su cualidades y propiedades de sí mismas requieren un nivel de humedad. Mucho depende de la utilidad generada en el espacio interior y su contacto utilitario. Por tanto, requiere de mantenimiento en cada aplicación.	Mantenimiento en cada aplicación
<b>¿Conoce Ud. dentro del país construcciones que se ha aplicado fibra de totora en espacios interiores?</b>	Si, en cielos falsos, en pisos en muebles todo de forma artesanal. Con piezas que se encuentran en la comunidad de San Rafael con un promedio de más de una década de antigüedad y aún conservan su resistencia promedio. También ya hemos aplicado los tableros de Totoraecopak en cubierta cielo falso y en construcción de muebles.	Aplicación de fibra de totora en cielo falso y muebles
<b>¿Qué impacto causaría en la población el uso de materia prima limpia en viviendas de interés social?</b>	La construcción sostenible con fibras y plantas naturales podrían causar un impacto positivo en la generación de una nueva matriz productiva que deje la dependencia de productos forestales. Permitiendo un equilibrio medio ambiental. Considerando que la totora es una planta de rápida regeneración, dos cosechas al año y que puede mejorarse su plantación, por medio de distintas técnicas de conservación y cultivo	Impacto positivo Generación nueva matriz productiva Dejar dependencia de productos forestales Rápida regeneración
<b>¿Qué relación costo-beneficio, durabilidad tiene la fibra de totora?</b>	Por el momento esta relación está en estudio. Pues la fabricación y durabilidad de las piezas derivadas de totora se fabrican a pequeña escala y en un nivel aún artesanal (60% artesanal / 40% industrial). Se requiere de mejorar los procesos de fabricación en el emprendimiento y a también la aplicación de tecnología propia que logre innovar de	Fabricación a pequeña escala en nivel artesanal Requiere mejorar los procesos de fabricación

	forma disruptiva el mercado y la valoración costo beneficio. La durabilidad varía según cada procedimiento de construcción y su mantenimiento como producto terminado, esta va entre una a tres décadas.	
<b>¿Por qué los usuarios no optan por aplicar fibra de totora en espacios interiores?</b>	Por el uso de otro tipo de fibras plásticas, por los cambios de materiales usados en diseño y detalle interior. Que provienen de otros entornos y culturas no andinas con una identidad extranjera.	Uso de fibras plásticas
<b>¿Cómo se podría promover el uso de fibra de totora en espacios interiores?</b>	Pues confiando en la investigación de las fibras como la totora, que han demostrado su fortaleza y propiedades utilitarias en el diseño y detalle arquitectónico. Motivar su uso en espacios de diseño contemporáneo y demás opciones ya probadas en laboratorio.	Motivar el uso en diseño contemporáneo

### Entrevista Ingeniero Textil

**Tabla 13:** Análisis entrevista Ingeniero Textil

<b>Preguntas</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
<b>¿Qué propiedades presenta la fibra de cabuya?</b>	Es una fibra muy resistente, muy poco flexible, para mejorar la flexibilidad se debe humedecer. Tiene altos índices de celulosa, es resistente a los microorganismos por la cantidad de lignina que posee. Es una fibra muy versátil, debido a su resistencia es utilizada en industrias.	Fibra resistente, flexible, versátil
<b>¿En base a su experiencia considera que la fibra de cabuya se puede aplicar en espacios interiores?</b>	La fibra de cabuya ha sido utilizada en muchas ramas de la construcción dentro de esas los espacios interiores. Es utilizada para aumentar resistencia dentro de paredes y formación de paneles, es usada	Utilizar en espacios interiores Aumentar resistencia en paredes Formación de paneles

	como elemento decorativo. Si se puede aplicar en ambientes interiores.	Elemento decorativo
<b>¿Con que materiales se puede fusionar la fibra de cabuya?</b>	Podría trabajarse con cualquier tipo de material que no tenga un componente muy ácido, porque dicho componente puede debilitar la resistencia de la fibra. Un PH ácido.	Fusión con materiales que no sean ácidos
<b>¿Qué tipo de tejidos artesanales se puede realizar con fibra de cabuya?</b>	Tejido artesanal básico como son: tafetán, sargas. El tafetán es un tejido formado como rejitas donde se puede trabajar.	Tejido tafetán Tejido sarga
<b>¿Qué tipo de paneles artesanales se puede formar con fibra de cabuya?</b>	Se puede formar varios, dependiendo el uso interior o exterior, si es para exterior se debe dar protección UV porque toda fibra con la luz del sol se va deteriorando, mantener un tratamiento para UV.	Paneles interiores y exteriores
<b>¿La fibra de cabuya necesita mantenimiento?</b>	No necesita tratamiento, para extraer se puede suavizar y mejorar, la fibra se mantiene siempre y cuando esté dentro de un espacio no presenta problemas, afuera necesita limpieza normal que no caiga polvo y cuidar que no ingresen polillas.	No necesita mantenimiento
<b>¿Qué relación costo-beneficio tiene la fibra de cabuya?</b>	No es caro, no es costoso, el proceso de extracción es largo, como es una planta silvestre se puede conseguir en cualquier lugar. La cabuya se vende por sacos (5 dólares) cada uno. La extracción manual es más larga, se debe macerar, extraer toda la pulpa, golpear para eliminar todo el residuo vegetal y luego extraer recién la fibra, se debe dejar secar. Dejar 30 días dentro del agua, una vez que está suave viene el proceso	No es costoso Proceso de extracción es largo

	de golpear las hojas amarradas y empieza a salir la fibra, colgar para secar. Después del secado viene el suavizado y se procede a utilizar.	
<b>¿Cuán durable es la fibra de cabuya?</b>	Por resistencia y durabilidad es mucho mejor que otras fibras	Durable y resistente
<b>¿La fibra de cabuya causa afectaciones en la salud de los usuarios?</b>	No tiene reacciones alérgicas para la salud del hombre. Se puede aplicar en espacios interiores.	No presenta reacciones alérgicas para la salud
<b>¿Por qué los usuarios no optan por aplicar fibra vegetal de cabuya en espacios interiores?</b>	Por el desconocimiento de las características que tiene la fibra, por el tacto áspero que presenta en la industria textil y de la confección. El proceso de extracción es largo. Se debe dar a conocer las características que tiene, es una fibra que se ocupaba antes con nuestros ancestros rescatar esa parte para que la gente pueda volver a ocupar. Ahora las fibras sintéticas costo beneficio es mucho mayor el utilizar una fibra sintética que una fibra de cabuya aparte que da más versatilidad.	Desconocimiento de las características de la fibra.  Proceso de extracción largo.

### **3.2 Encuestas habitantes de viviendas sociales**

La investigación tuvo enfoque cuali-cuantitativa de tal forma que la encuesta fue dispuesta y dirigida para 10 personas habitantes de viviendas sociales de la Parroquia Totoras situada en Ambato de la Provincia de Tungurahua. Tomando la muestra que propone Hernández Sampieri (2014); “En investigación de estudio de caso se debe tomar como muestra de seis a 10 casos. Si son en profundidad, tres a cinco (p. 385)”.

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos de la tabulación de las encuestas empleadas, por medio de gráficos y tablas.

## 1. ¿Cuál es el período de estancia dentro de la vivienda?

Tabla 14: Período de estancia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
1 a 3 horas	0	0%
4 a 6 horas	2	20%
Todo el día	6	60%
Durante la Noche	2	20%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

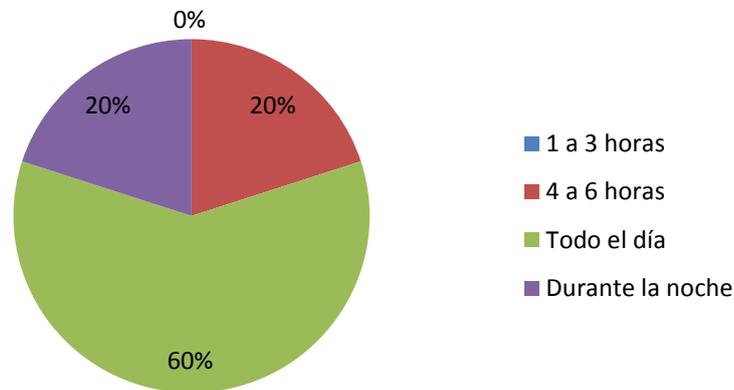


Gráfico 5: Período de estancia

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

### Análisis e interpretación:

La pregunta estuvo centrada con la finalidad de identificar el período de estancia de los propietarios en los domicilios. Los resultados revelaron que el 60% de los beneficiarios permanecen en la vivienda todo el día, el 20% manifestaron que residen de 4 a 6 horas en la casa y un 20% aseguraron durante la noche, mientras que el 0% de 1 a 3 horas como alternativa programada.

El resultado obtenido muestra que los beneficiarios permanecen en la vivienda durante un período de estancia constante por lo que existen espacios interiores

inconfortables que son pocos habitables y los cuales necesitan un confort interior óptimo para que sean adecuados.

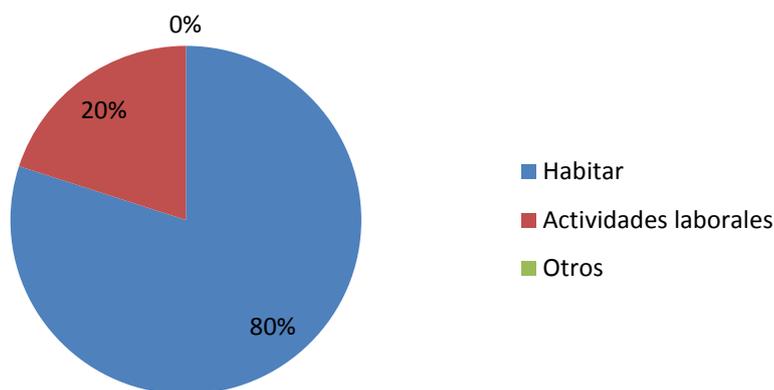
## 2. ¿Qué actividades realiza en la vivienda?

**Tabla 15:** Actividades de la vivienda

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Habitar	8	80%
Actividades laborales	2	20%
Otros	0	0%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 6:** Actividad en la vivienda

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

### **Análisis e interpretación:**

La interrogante estuvo enfocada para conocer las actividades que realizan los usuarios dentro de la vivienda. Los resultados indicaron que el 80% de los beneficiarios utilizan la casa para habitar, el 20% usan para actividades laborales, mientras que otras actividades con 0% se plantearon como alternativa.

Según los resultados alcanzados indican que los residentes de las viviendas las utilizan para habitar como objetivo principal y otras la adaptan para realizar

actividades de comercio, por lo que se debe considerar dichas acciones para mejorar el confort interior.

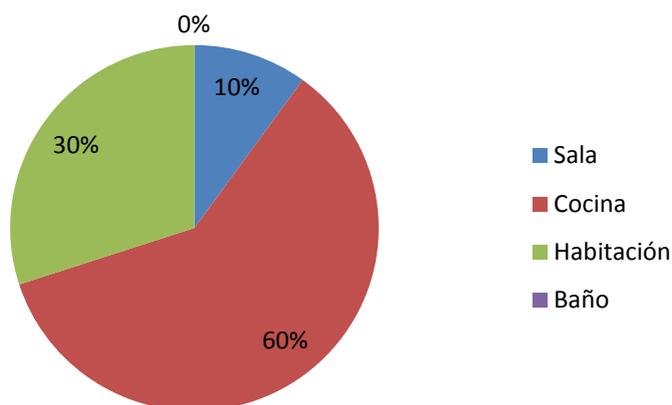
### 3. ¿En qué espacio permanece durante más tiempo en su vivienda?

**Tabla 16:** Área utilizada

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sala	1	10%
Cocina	6	60%
Habitación	3	30%
Baño	0	0%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 7:** Área utilizada

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

#### **Análisis e interpretación:**

De la pregunta realizada los resultados registraron que el 60% de los habitantes permanecen por más tiempo la cocina, el 30% afirmaron que la habitación es un espacio frecuentado, el 10% concurre a la sala, mientras que el 0% como alternativa planteada mencionó que es confluído el baño.

El resultado obtenido muestra los espacios con más permanencia a diario en la vivienda por parte de los usuarios, es de esta manera que se debe considerar mencionados ambientes para mejorar el confort interior de la vivienda.

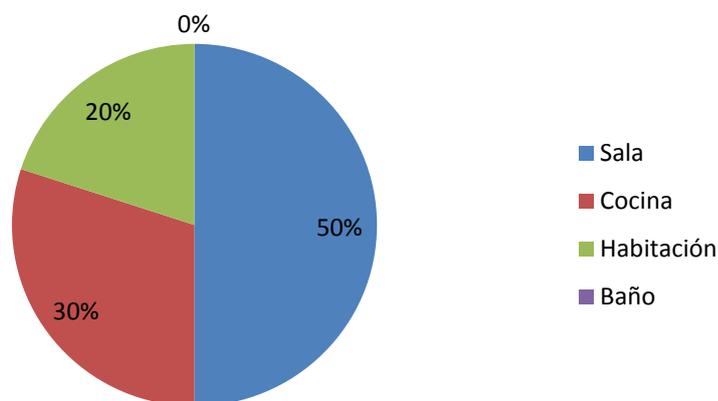
#### 4. ¿En qué áreas le dificulta a Ud. desarrollar actividades?

**Tabla 17:** Dificultad en actividades

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sala	5	50%
Cocina	3	30%
Habitación	2	20%
Baño	0	0%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 8:** Dificultad en actividades

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

#### **Análisis e interpretación:**

Acorde a la interrogante realizada a los habitantes el 50% indicaron que les dificulta realizar actividades en la sala de la vivienda ya que no existe división de espacios entre la cocina y el comedor, el 30% tienen dificultades para hacer labores

en la cocina, el 20% manifestaron que le dificulta desenvolverse en las habitaciones de la casa, mientras que el 0% en el baño como opción programada.

Con los resultados conocidos se consideró importante solventar las necesidades reveladas de los residentes en las viviendas sociales, puesto que se debe tomar en cuenta estos ambientes para el confort interior de dichos espacios.

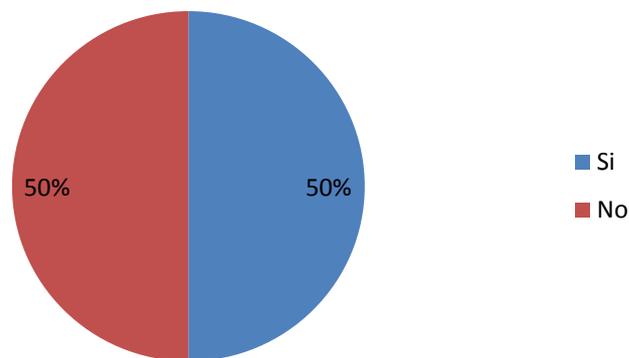
## 5. ¿Su vivienda es fría en época de invierno?

**Tabla 18:** Vivienda fría en invierno

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	50%
No	5	50%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 9:** Vivienda fría en invierno

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

### Análisis e interpretación:

El resultado obtenido de esta interrogante muestra que el 50% manifestaron que la vivienda se vuelve fría en época de invierno por los materiales utilizados en la construcción, así como también por los acabados de la vivienda, mientras que el 50% afirmaron que la casa no presenta problemas de bajas temperaturas según la percepción de cada usuario.

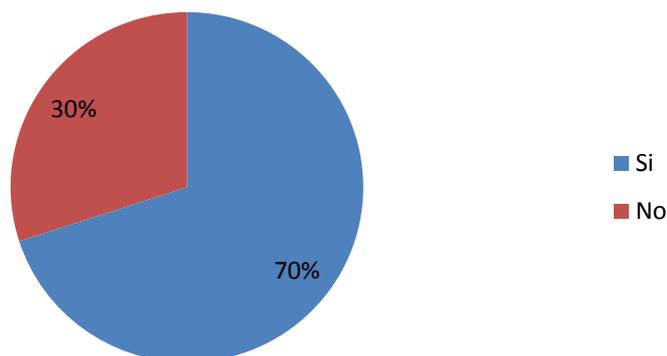
Con los resultados obtenidos se consideró fundamental la percepción de los habitantes y sus dificultades, las cuales deben ser consideradas y solventadas en los espacios interiores que ellos habitan puesto que su apreciación indica que los ambientes son fríos en época de invierno.

## 6. ¿Su vivienda es cálida en época de verano?

**Tabla 19:** Vivienda cálida en verano

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	7	70%
<b>No</b>	3	30%

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 10:** Vivienda cálida en verano

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia

### Análisis e interpretación:

Las respuestas de esta interrogante revelaron que el 70% de los usuarios perciben que su vivienda se vuelve cálida en época de verano, mientras que un 30% manifestó que la vivienda no presenta problemas con altas temperaturas según la percepción de cada usuario.

Por lo tanto, con el resultado obtenido ha sido considerado importante tener en cuenta algún acondicionamiento para reducir el calor que se produce en los

ambientes interiores puesto que las altas temperaturas no permiten un óptimo desenvolvimiento en los espacios arquitectónicos para los habitantes.

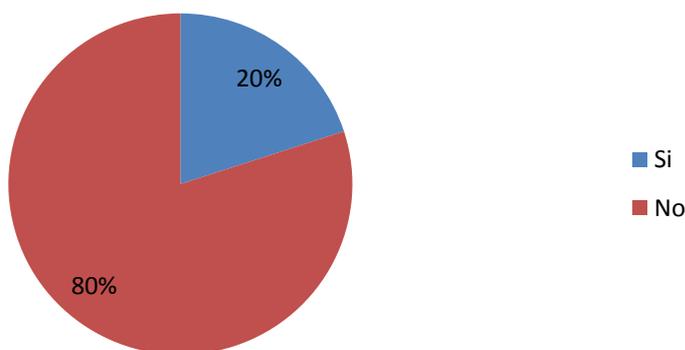
## 7. ¿Su vivienda tiene problemas de iluminación?

**Tabla 20:** Problemas de iluminación

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	20%
No	8	80%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 11:** Problemas de iluminación

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

### **Análisis e interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la interrogante planteada se pudo evidenciar que el 80% de los usuarios no tienen problemas de iluminación dentro de sus viviendas, mientras que el 20% afirmaron tener problemas de iluminación en las en los ambientes interiores.

Según el resultado alcanzado se pudo deducir que la mayoría de viviendas no presenta problemas de iluminación puesto que existe iluminación natural en cada espacio, así como también existen luminarias artificiales para cada ambiente en la casa.

## 8. ¿Su vivienda tiene problemas con ruidos exteriores?

Tabla 21: Problemas con ruidos exteriores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	30%
No	7	70%

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia

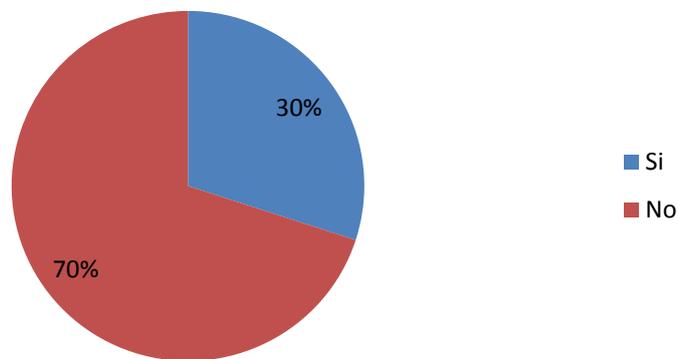


Gráfico 12: Problemas con ruidos exteriores

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia

### Análisis e interpretación:

Las respuestas de la pregunta planteada indican que el 70% de los usuarios manifestaron que no tienen problemas con ruidos exteriores puesto que las viviendas están situadas en el área rural, las cuales están alejadas de los sonidos externos, mientras que, el 30% afirmaron tener problemas con ruidos exteriores porque sus casas están cercanas a la calle.

Con los resultados obtenidos se pudo determinar que las viviendas que están cercanas a la calle tienen problemas con sonidos exteriores así como también, la lluvia afecta en el interior con ruidos molestos que obliga a elevar el nivel de voz entre los habitantes dificultando dicho confort, por lo que se debe considerar un acondicionamiento que pueda contrarrestar esta situación como algún aislante

acústico que reduzca los niveles de ruidos externos hacia espacios interiores de las viviendas sociales.

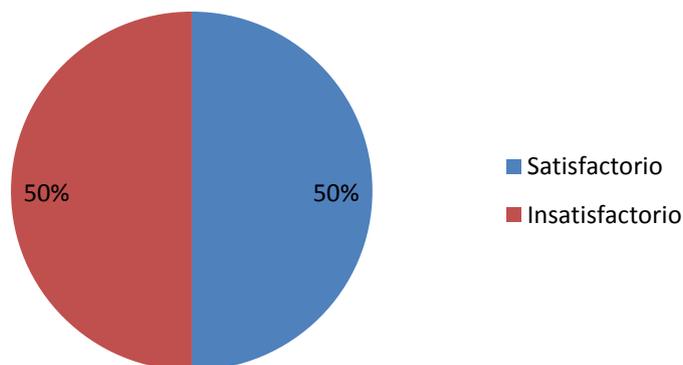
## 9. Grado de satisfacción de su vivienda

**Tabla 22:** Grado de satisfacción

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Satisfactorio	5	50%
Insatisfactorio	5	50%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 13:** Grado de satisfacción

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

### **Análisis e interpretación:**

Con el propósito de conocer el grado de satisfacción de la residencia se planteó la pregunta de lo que se obtuvo resultados que datan que el 50% de los habitantes consideran satisfactorios los espacios de su casa, mientras que un 50% manifestaron que los ambientes son insatisfactorios en su domicilio.

El resultado obtenido resalta que existe insatisfacción en la vivienda por parte de los residentes que perciben el espacio a diario. Este factor es debido a la falta de

espacio físico en la casa así también por el número excedido de personas dentro de la misma generando espacios reducidos para los residentes.

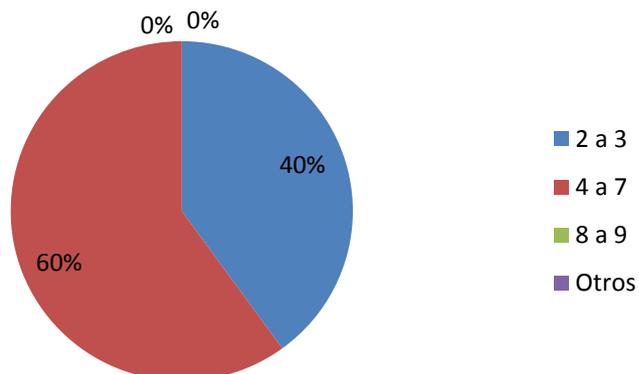
## 10. Número de personas que habitan en la vivienda

**Tabla 23:** Número de personas habitantes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
2 a 3	4	40%
4 a 7	6	60%
8 a 9	0	0%
Otros	0	0%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 14:** Número de habitantes

Fuente: Encuesta

Realizado por: Autoría propia

### Análisis e interpretación:

Acorde a las respuestas el 60% de los encuestados manifestaron que habitan de 4 a 7 personas en la vivienda, el 40% afirmaron que viven 2 a 3 personas, mientras que hay un 0% que habitan más de 7 personas en las viviendas como alternativa planteada.

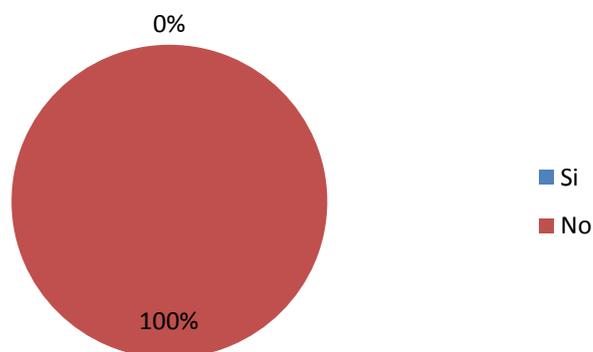
Con los resultados alcanzados se pudo determinar que existe un excedente de residentes en las viviendas sociales, puesto que ésta fue diseñada como casa unifamiliar las cuales están planificadas para cuatro integrantes, como se observa en el Gráfico 14, en un 60 % viven más de 5 personas en cada hogar por lo que produce inconformidad para los usuarios siendo espacios pocos habitables, por tanto, el confort interior es deficiente.

### 11. ¿Conoce las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores?

**Tabla 24:** Propiedades y aplicación de fibras en ambientes interiores

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0
No	10	100%

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 15:** Propiedades y aplicación de fibras en ambientes interiores

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia

#### Análisis e interpretación:

De acuerdo a la interrogante planteada el 100% de los usuarios manifestaron que desconocen las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores, mientras que el sí tuvo el 0% como alternativa planteada.

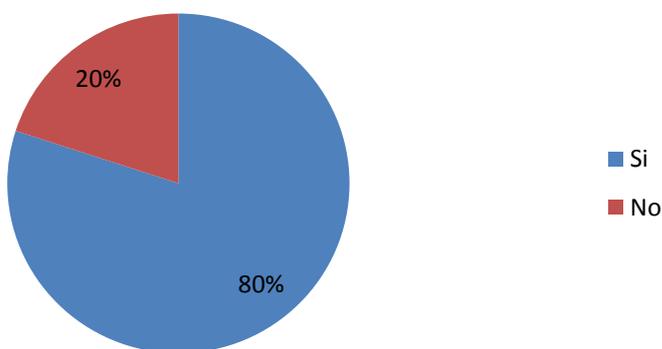
Por lo tanto, el resultado obtenido indicó que existe un desconocimiento total por parte de los habitantes de las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores puesto que dichas fibras son utilizadas en actividades de agricultura desaprovechando recursos naturales disponibles los mismos que pueden aportar al confort interior de viviendas sociales.

**12. ¿Aplicaría Ud. fibras de totora y cabuya en espacios interiores de su vivienda, optimizando recursos naturales?**

**Tabla 25:** Aplicación de fibras vegetales

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	8	80%
<b>No</b>	2	20%

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia



**Gráfico 16:** Aplicación de fibras vegetales

Fuente: Encuesta  
Realizado por: Autoría propia

**Análisis e interpretación:**

La pregunta estuvo enfocada para conocer el interés de implementar fibras vegetales de totora y cabuya para espacios arquitectónicos. Los resultados indicaron que el 80% aplicarían fibras vegetales de totora y cabuya en ambientes interiores, esta interrogante es de gran aporte para la investigación debido que se muestra el

interés por parte de los habitantes para emplear fibras vegetales en los espacios internos de la vivienda, mientras que al 20% afirmó no aplicar las fibras vegetales en sus viviendas.

De esta manera, se observó la aceptación para que los habitantes asimilen la aplicación de las fibras vegetales en ambientes internos siendo materiales naturales sin ninguna afectación en cuanto a la salud ambiental y humana, contribuyendo a optimizar el confort de espacios interiores en viviendas sociales y mejorando la calidad de vida de los usuarios.

### **13. ¿Qué inconvenientes tiene en su vivienda?**

#### **Análisis e interpretación:**

Los habitantes manifestaron que las viviendas son pequeñas según su percepción, puesto que el número de integrantes de la familia ha incrementado volviéndose reducidas por la falta de espacio en su interior. Otro de los problemas que presentan las residencias es la humedad en paredes puesto que hay presencia de moho. La casa es limitada porque no se puede realizar cambios en su interior y hace que los usuarios se adapten a las condiciones espaciales del domicilio. Otro de los factores es la falta de acabados en el envolvente arquitectónico, esto ha generado que el domicilio sea poco habitable al producirse polvo en su interior generando problemas de respiración para los usuarios de las residencias.

#### **3.3 Ficha de observación:**

La observación mediante su instrumento fichas de observación permitió analizar visualmente las condiciones actuales que están a la vista del objetivo. Mediante la observación se logró hacer una descripción específica del acondicionamiento de espacios interiores a través de un registro fotográfico que dan constancia de los elementos que intervienen en el confort y en el hábitat de los ambientes de la vivienda.

### **Análisis de fichas de observación**

En la parroquia Totoras existe dos tipos de vivienda de interés social como son: hogares del MIDUVI y Manuela Espejo las cuales han sido localizadas mediante mapeo en la parroquia.

### **Ubicación de la vivienda**

**Provincia:** Tungurahua

**Cantón:** Ambato

**Parroquia:** Totoras

### **Estado del espacio interior de la vivienda**

<b>Estado</b>		<b>Número de viviendas</b>
Bueno	✓	10
Regular		
Deficiente		



### **Análisis e interpretación:**

La ficha de observación estuvo enfocada para conocer el estado actual del espacio interior de la vivienda. Los resultados indicaron que el 100% de los inmuebles se encuentran en buen estado en sus ambientes internos.

Conocer el estado actual de la vivienda fue fundamental debido que se percibió el espacio y sus condiciones reales favorables o desfavorables para aplicar fibras vegetales en ambientes interiores, determinando que las casas se encuentran en buen estado en el interior para implementar dichas fibras.

## Acabados interiores

	Acabado	Número de viviendas
Piso	Madera,	10
	cerámica,	6
	ninguno	1
Pared	Pintura,	9
	enlucido	1
Techo	Cielo raso,	1
	fibrocemento,	9
	enlucido	1



### Análisis e interpretación:

La ficha estuvo centrada con la finalidad de identificar los acabados interiores de la vivienda. Los resultados indicaron que en el 100% de los inmuebles tienen acabados de madera en el piso en determinadas áreas, el 60% de las residencias dispone cerámica en ciertas superficies y el 10% no posee acabados en el piso en ciertas áreas. En paredes el 90% están con acabados en pintura y el 10% solamente con enlucidos. En el techo el 10% posee cielo raso, el 90% tiene el techo visto con estructura metálica y fibrocemento mientras que dentro de este porcentaje el 10% está enlucido en el techo en determinadas superficies como acabado en la residencia.

Los acabados interiores de la vivienda permitieron conocer el tipo de revestimiento aplicado en cada residencia a gusto de los habitantes, estos dependen de la capacidad económica de los usuarios y están desde hormigón visto, cerámica y madera en el piso. En cuanto a paredes se observó enlucidas y en algunos domicilios existen terminados en pintura. La cubierta se apreció sin recubrimientos puesto que, es de fibrocemento con estructura metálica vista. Se evaluó que las viviendas demandan de acabados interiores en piso, paredes y cubiertas.

## Acondicionamientos interiores

Acondicionamiento	Alternativa	Número de viviendas
Lumínico	SI	10
Hidrosanitario	SI	10
Acústico	NO	10
Térmico	NO	10



### Análisis e interpretación:

Acorde a la ficha aplicada a las viviendas el 100% de los inmuebles cuentan con acondicionamiento lumínico ya sea natural mediante ventanales y artificial por medio de luminarias; el 100% de los domicilios poseen acondicionamiento hidrosanitario con provisión e instalación de agua potable, así como también el desecho de aguas servidas hacia la red de alcantarillado. El 100% de las casas no poseen acondicionamiento acústico debido que no tienen aislantes para enfrentar ruidos exteriores mientras que el 100% de las residencias carecen de acondicionamiento térmico puesto que los espacios no cuentan con artefactos o aislantes para contrarrestar la variación de temperatura.

Según la observación realizada se identificó que los usuarios poseen luminarias mediante focos ya sean estos amarillos o blancos según el gusto de cada habitante, la provisión de agua potable es por medio de la red de EMAPA y Regional Yanahurco, no existen acondicionamientos para confort interior en cuanto acústico y térmico, se percibió la ausencia de artefactos o aislamientos internos puesto que las viviendas no cuentan con acabados interiores ocasionando problemas de habitabilidad para los residentes en los domicilios.

### Ocupación de la vivienda

Ocupación		Número de viviendas
Habitar	✓	10
Actividad laboral	✓	1
Otros		0



### Análisis e interpretación:

El resultado obtenido de la ficha muestra que el 100% de las viviendas son utilizadas para habitar mientras que el 10% comparte para realizar actividades laborales además de habitar en los espacios interiores.

Las viviendas están destinadas para que sean exclusivamente habitadas, pero en ocasiones por necesidad de los usuarios estas han sido compartidas para actividades laborales, debido que en algunas de ellas se realizan ocupaciones que les permiten tener ingresos económicos, a pesar de ser reducidas los habitantes las adaptan para desarrollar funciones extras.

### Funcionalidad de espacios interiores

Funcionalidad		Número de viviendas
SI	✓	0
NO	✓	10



### Análisis e interpretación:

Con el propósito de conocer la funcionalidad de espacios interiores de las residencias se planteó la ficha de lo que se obtuvo resultados que datan que el 100% de las viviendas no cumple con la función definida por el diseño de la vivienda en el área social mientras que, el sí obtuvo el 0% como alternativa planteada. Así también el 100% de los domicilios cumple con su función determinada en el área privada

dado que las habitaciones se las utilizan para dicho fin como también el baño completo.

La funcionalidad de espacios interiores estuvo enfocada para observar los usos que mantienen los habitantes a cada ambiente, puesto que estos están definidos por el diseño de la vivienda. Cada casa está adaptada a las necesidades de los usuarios, debido que en el área social existen diferentes fines como: comedor, sala, taller, bodega entre otros, con esto se evidenció que no cumple con su destino preestablecido.

## Análisis de viviendas

### Parroquia Totoras

Totoras es elevada a categoría de Parroquia Civil el 30 de agosto de 1869, su nombre obedece a la abundancia de este vegetal acuático. Las manifestaciones de fe, la cultura y la religión son las características que distinguen a los pobladores de esta parroquia Ambateña (Totoras, 2015).

Ubicación: La parroquia Totoras se ubica al sureste del cantón Ambato, a una distancia de 8km en la vía baños. Totoras se divide en tres caseríos: La Dolorosa, Huachi Totoras y Totoras Centro, mismos que integran a los siguientes barrios:

**Tabla 26:** División política de la Parroquia Totoras

CASERÍO	LA DOLOROSA
Barrios	Bellavista
	Barrio Fino
CASERÍO	HUACHI TOTORAS
Barrios	Jesús del Gran Poder
	La Unión
	El Porvenir
CASERÍO	TOTORAS CENTRO
Barrios	Cristal
	La Libertad
	San Francisco
	El Recreo
	El Placer
	San José
	El Mirador
	Santa Rita
Palahua	

**Fuente:** PDOT Parroquia Totoras (Totoras, 2015)



**Imagen 22:** Parroquia Totoras

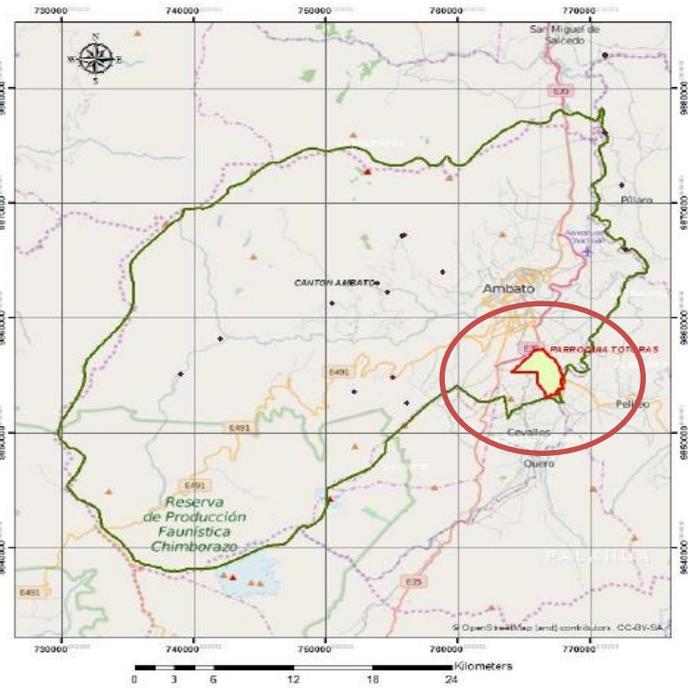
**Fuente:** PDOT Parroquia Totoras (Totoras, 2015)

**Temperatura:** La temperatura mínima es de 7,1° C, máxima 21,8° C y promedio es 14,5° C, con fuertes vientos y moderados que se perciben en el centro parroquial. La parroquia se encuentra a una altitud de 2.661 m.s.n.m.

**Población:** En esta parroquia se asienta una población de 7913 habitantes, de los cuales 3986 son mujeres y 3927 son hombres; con porcentajes de 50,4% y 49,6% respectivamente (Totoras, 2015).

**Actividades socioeconómicas:** la información obtenida indica que los habitantes de la parroquia Totoras se dedican mayormente a la agricultura como fuente de ingreso familiar, es así que el 30% de la población trabajadora se dedica a esta actividad. El 23,3%, especialmente hombres se dedican a la construcción, es decir son maestros, albañiles. Seguidamente, un 21,1% se dedican a la actividad comercial a través de los varios tipos de negocios existentes en la parroquia e incluso fuera de ella. Las actividades artesanales de la curtiduría, así como de elaboración del calzado, hacen que el 13,6% dediquen sus esfuerzos a obtener materia prima y/o productos elaborados. La pecuaria en 4,1% permite la crianza de especies animales para la obtención de recursos económicos de subsistencia. Los empleados privados y públicos registran el 5,3% y 2,2% respectivamente (Totoras, 2015).

## Ubicación de la parroquia dentro del Cantón Ambato



**Imagen 23:** Ubicación de la Parroquia Totoras en el Cantón Ambato  
**Fuente:** PDOT Parroquia Totoras (Totoras, 2015)

## Mapeo de viviendas de interés social de la Parroquia Totoras

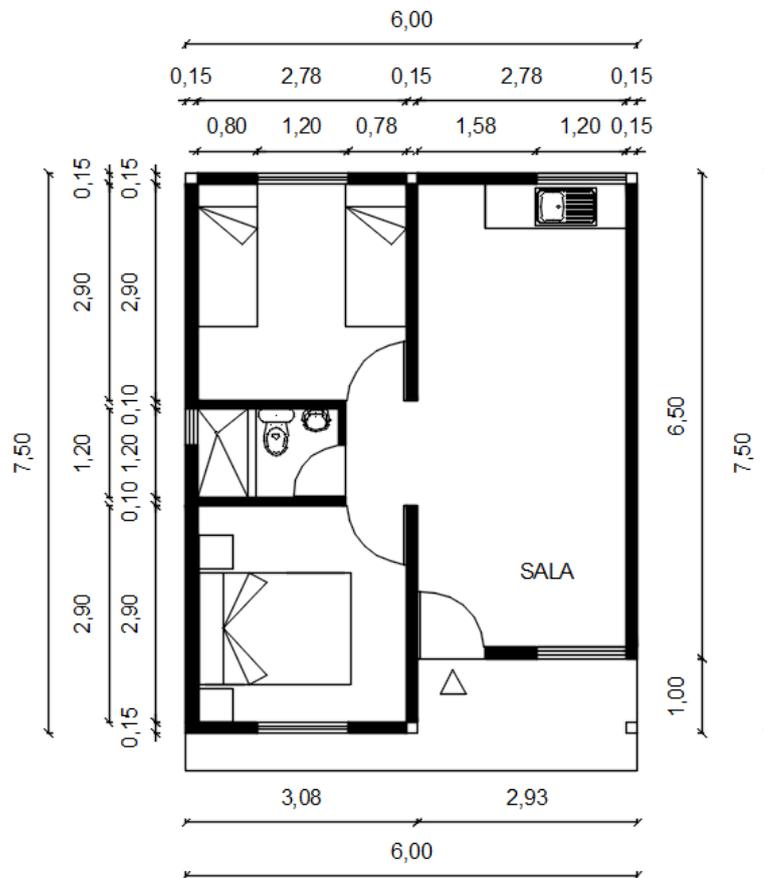


**Imagen 24:** Mapa de la Parroquia Totoras  
**Fuente:** Google Maps, 2015

## Análisis viviendas sociales

Las viviendas del MIDUVI cuentan con un área aproximada de 45 m<sup>2</sup> conformada por dos habitaciones, una sala, un comedor, una cocina y un baño completo mientras que las viviendas de Manuela Espejo disponen un área aproximada de 36 m<sup>2</sup> distribuida en dos habitaciones, una cocina, un comedor, una sala y un baño completo para personas con capacidades especiales. La diferencia entre las dos viviendas radica en la forma de las plantas dado que la vivienda del MIDUVI su forma es rectangular mientras que la vivienda Manuela Espejo su forma es cuadrangular. La distribución de los espacios es igual en los dos tipos de vivienda, disponen igual número de ventanas y un acceso principal. Los materiales usados en la construcción son los mismos la diferencia radica en los acabados de cada vivienda según los habitantes de la casa.

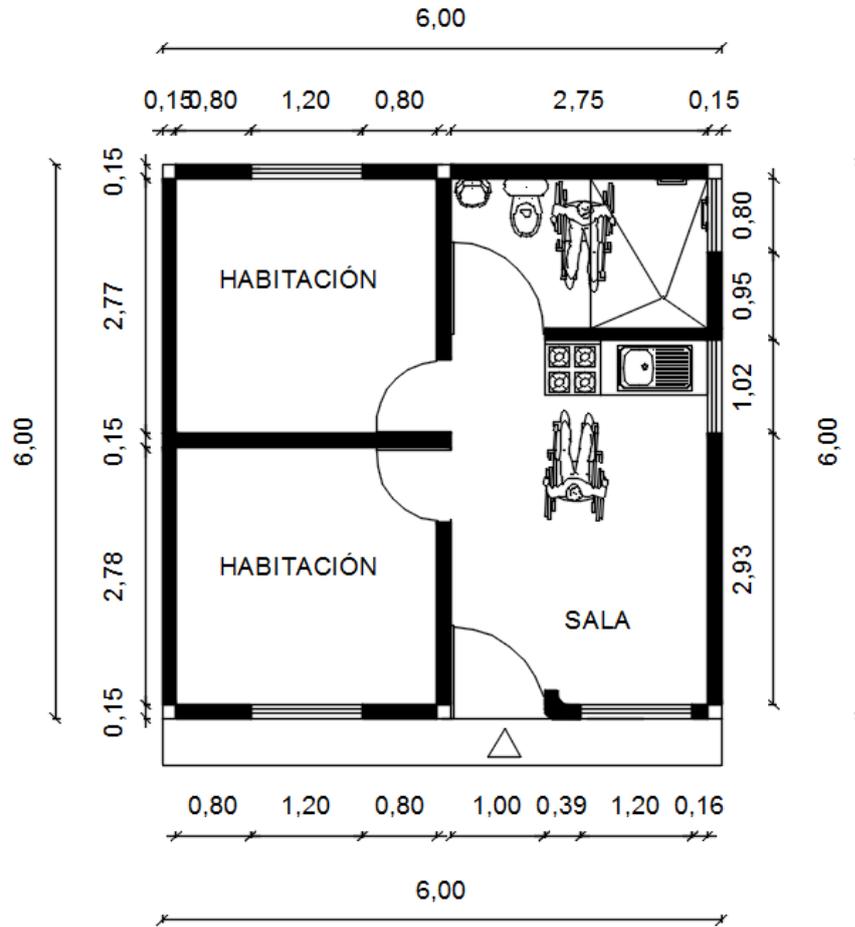
## Levantamiento arquitectónico vivienda MIDUVI



**Imagen 25:** levantamiento arquitectónico Vivienda MIDUVI

**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

## Levantamiento arquitectónico vivienda Manuela Espejo



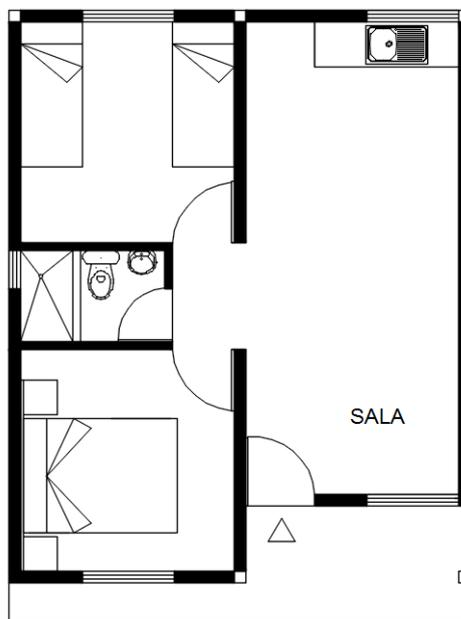
**Imagen 26:** Levantamiento arquitectónico vivienda Manuela Espejo  
**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019



**Imagen 27:** Vivienda MIDUVI  
**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

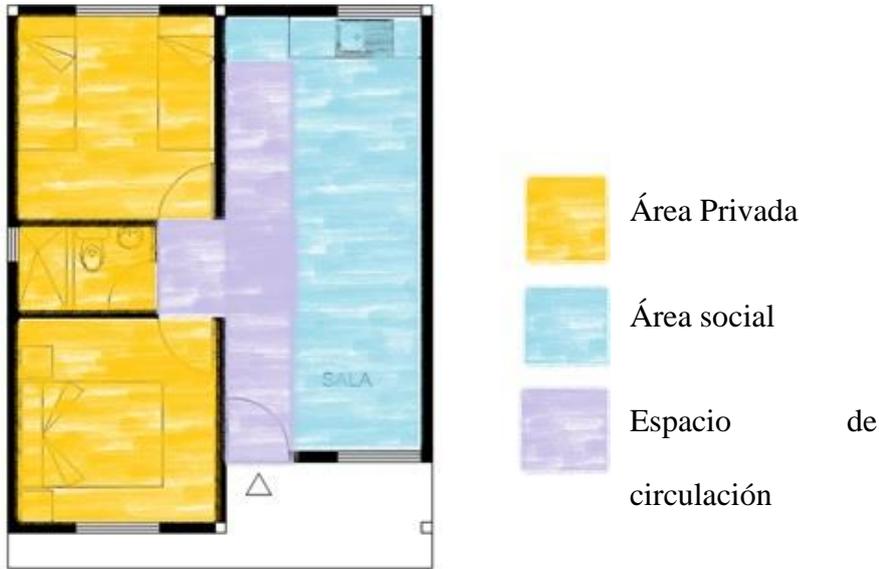
## Análisis formal y funcional

La vivienda está compuesta por una sola planta y es considerada una construcción mixta, puesto que su material preponderante es el hormigón armado en la estructura y mampostería de bloque y enlucido. Su cubierta es de fibrocemento con vigas metálicas como soporte. Así también el piso es de hormigón simple, la iluminación y ventilación es natural por medio de los ventanales de vidrio con perfilaría de aluminio protegido al exterior con varillas de hierro. La puerta principal es metálica con un ventanal en la parte superior.



**Imagen 28:** Planta vivienda MIDUVI  
**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

La casa está conformada por una zona social y privada. La zona social consta de sala, comedor y cocina. La zona privada consta de dos habitaciones y un baño completo. La sala conecta todos los espacios tanto sociales como privados. Las habitaciones tienen conexión directa con el baño, además con su espacio de circulación entre ambientes. La cocina, comedor y sala forman un solo espacio logrando enlazar dichos ambientes por medio de circulación.

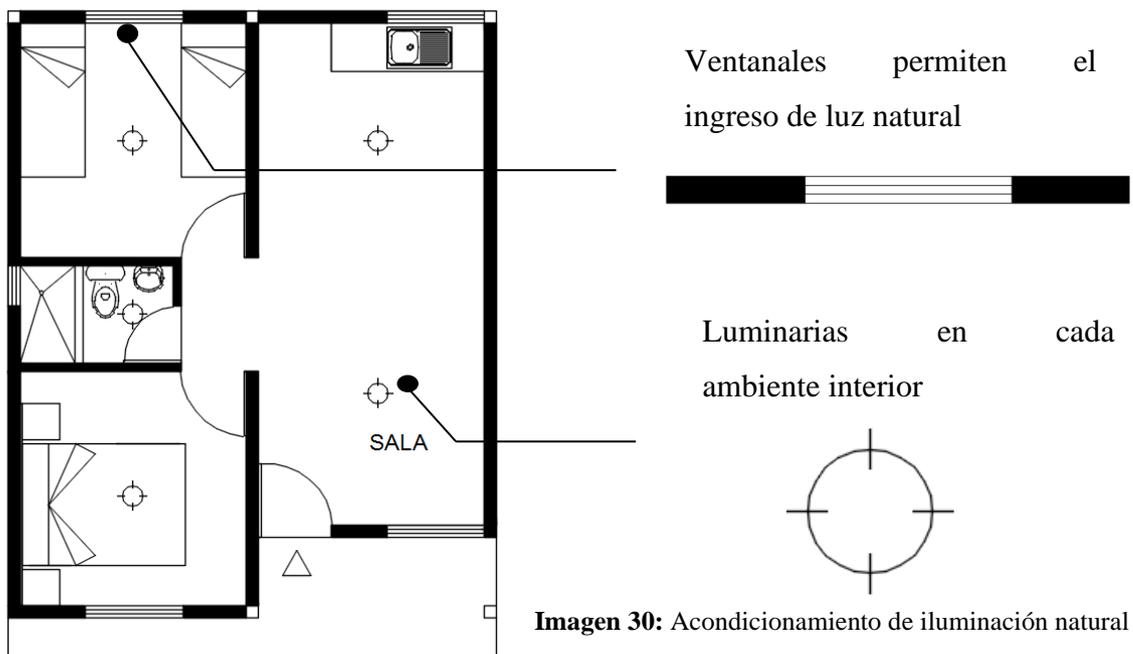


**Imagen 29:** Funcionalidad vivienda  
**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

### Análisis acondicionamientos interiores

#### Análisis acondicionamiento lumínico

La vivienda cuenta con iluminación natural en cada espacio puesto que los ventanales permiten el ingreso de luz natural a los ambientes interiores. Además, cuenta con iluminación artificial debido que en cada espacio hay luminarias las cuales están distribuidas de la siguiente manera:



**Imagen 30:** Acondicionamiento de iluminación natural y artificial  
**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

La cantidad de luz apropiada para una sala de estar se estima que debe estar en torno a los 300 lux. El área de la sala es de 6,35 m<sup>2</sup> por lo que necesitaría 1905 lúmenes para estar correctamente iluminada. La iluminación depende del tipo de lámpara que cada usuario utiliza en su domicilio y de los lúmenes que contiene dicho objeto. De igual manera se requeriría la misma cantidad de luxes en la cocina puesto que, dicho espacio contiene la misma área de la sala.

La cantidad de luz adecuada para una habitación se estima que debe estar en torno a los 150 luxes, el área de las habitaciones es de 8 m<sup>2</sup> por lo que se solicitaría 1200 lúmenes para estar correctamente iluminada. La iluminación varía según el tipo de lámpara que cada beneficiario use en su inmueble.

El tipo de luz depende de la utilidad que requiere cada espacio y por su función.

Luz blanca: apreciada como una luz de color acercándose a los tonos azules. Este tipo de iluminación es perfecta para áreas de trabajo donde se necesite iluminación que permita ver con claridad. Puede ser utilizada en ambientes que se relacionen con una paleta de color fría.

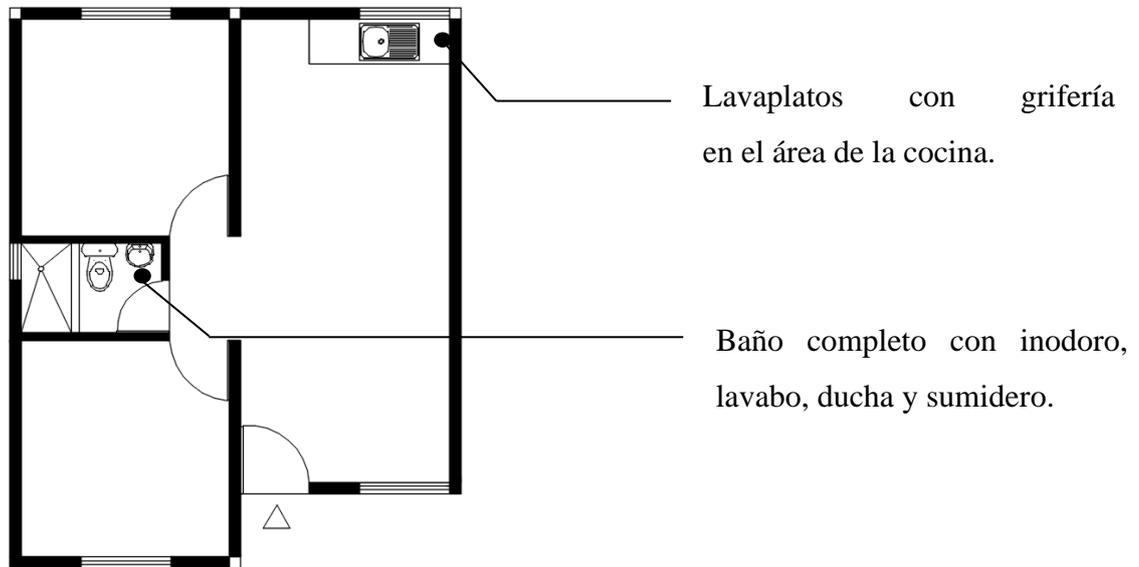
Luz cálida: ayuda a destacar detalles tanto decorativos como arquitectónicos ya que una de sus cualidades es que resalta relieves, texturas y colores, ambienta espacios de ocio o de descanso, de reunión social.

### **Análisis acondicionamiento hidrosanitario**

La vivienda cuenta con un lavaplatos en la cocina así también con instalación y provisión de agua potable. En el área del baño completo dispone de un inodoro, lavabo, ducha y sumidero de desagüe habilitados para su uso, con colectores para desecho de aguas residuales en las dos áreas que están conectadas a la caja de revisión y posteriormente red de alcantarillado público.

EMAPA es la entidad que dota de agua potable a la población de La Dolorosa, mientras que Huachi Totoras accede a este recurso a través de la Regional Yanahurco. La planta de tratamiento de agua potable denominada Tanque Grande, ubicado en la cota alta de Palahua facilita la distribución a los barrios: Centro,

Cristal, Mirador, San José, Santa Rita, Palahua y El Calvario; el barrio Palahua además utiliza el agua entubada de la Vertiente Natural, existe el agua entubada La Poza provee de líquido vital al barrio El Recreo, Palahua, en tanto que los pobladores de La Libertad se sirven por el sistema Unión y Progreso (Totoras, 2015).



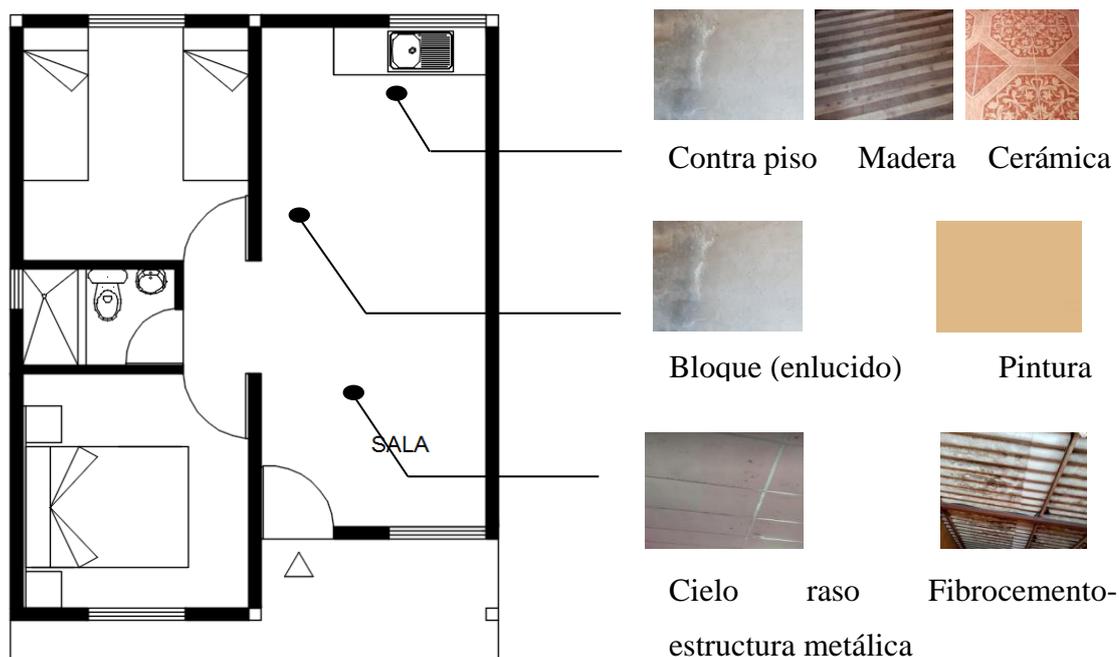
**Imagen 31:** Acondicionamiento hidrosanitario

**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

### **Análisis acondicionamiento acústico**

Al ser un espacio pequeño, la acústica de la vivienda no presenta mayor inconveniente, debido que las casas están ubicadas en el área rural y no tiene afectaciones por ruidos externos, a pesar de no presentar ningún aislamiento o acondicionamiento acústico. Los materiales con los que fueron construidas las viviendas no absorben ruidos tanto interiores como exteriores puesto que, el coeficiente de absorción de los materiales es mínimo.

Cuando una onda sonora choca contra un obstáculo que aísla dos áreas (paredes) suceden tres fenómenos: absorción, reflexión y transmisión. Parte de esta se reflejará en dicha superficie la otra parte se transformará en energía calorífica por medio del fenómeno de la absorción y la última parte será transmitida al medio contiguo al obstáculo. Es decir, las ondas sonoras van a ser transmitidas según el tipo de material y acabado utilizado en la vivienda.



**Imagen 32:** Acondicionamiento acústico

**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

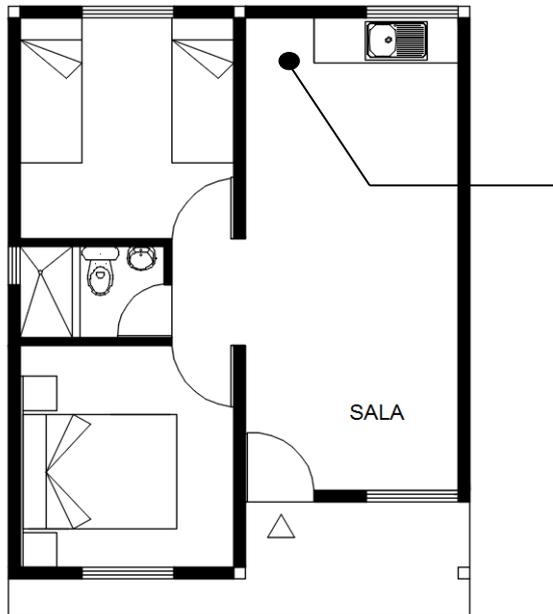
### **Análisis acondicionamiento térmico**

De acuerdo a la encuesta, la vivienda presenta problemas en cuanto a variación de temperatura se refiere puesto que, la temperatura tiende a ascender en época de verano generando isla de calor en espacios interiores, así también la sensación térmica tiende a descender en época de invierno porque la cubierta es de fibrocemento con estructura metálica además que no existe acondicionamientos interiores. Así también depende de los materiales y acabados en la construcción aportan al confort térmico.

La sensación térmica depende de la anatomía y biología del ser humano. Además, influyen el asoleamiento, el clima exterior, la estación del año y la hora del día, la iluminación y la calidad del aire interior.

En el confort térmico interviene varios factores ambientales como son: la temperatura y está determina por la cantidad calor el cuerpo pierde hacia el aire; humedad relativa su función es absorber el aire seco y enfriar el cuerpo; el movimiento de aire influye en la pérdida del calor del cuerpo por convección y por

evaporación. Además de la orientación de la vivienda, ventilación e iluminación en cada ambiente de un espacio es necesario para mantener confort térmico.



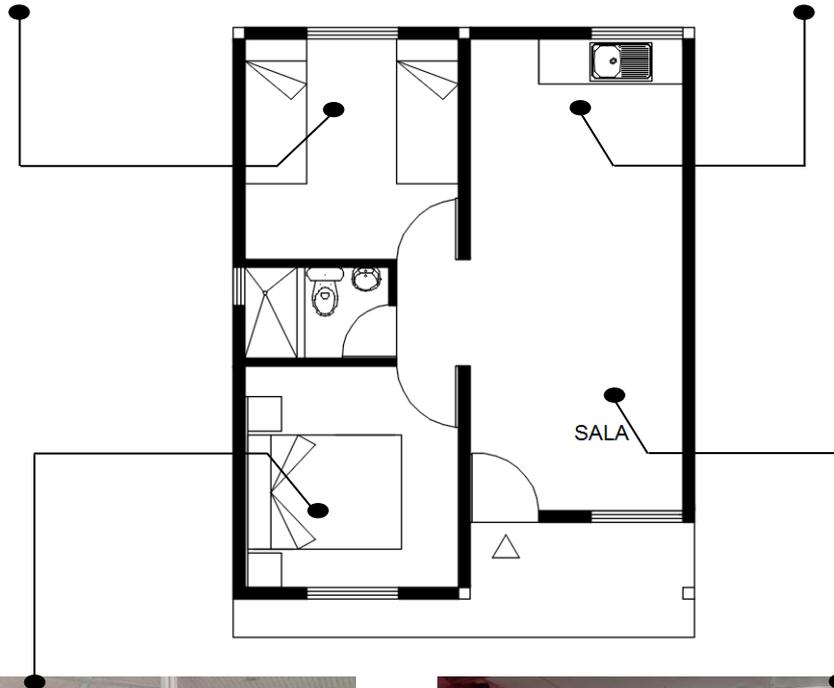
La vivienda no cuenta con aislamientos o acondicionamientos térmicos.



**Imagen 33: Estado actual térmico**

**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

Levantamiento fotográfico vivienda MIDUVI



**Imagen 34:** Fotografías espacios interiores  
**Fuente:** Alexis Sánchez, 2019

## **Análisis de aplicación de fibras vegetales**

Las fibras vegetales de totora y cabuya pueden ser aplicadas en espacios interiores de viviendas sociales mediante diferentes funciones.

### **Fibra vegetal de cabuya**

#### **Divisores de ambientes:**

La fibra de cabuya puede ser utilizada como divisor de ambientes cumpliendo doble función como son: estéticos mediante una gama de colores y tejidos, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento acústico y térmico de espacios interiores.



**Imagen 35:** Divisor de ambiente de fibra de cabuya

**Fuente:** Casa Haus, 2012

La fibra de cabuya presenta mayor rendimiento acústico en el MDF, y en el caso del aislamiento térmico, actúa mejor al estar acompañado del Plywood y MDF; de esta manera, el noble material vegetal ejerce una doble función: aislamiento y revestimiento. Un material propio de la naturaleza que se puede acoplar a cualquier estilo y uso arquitectónico (Vera, 2018, pág. 76).

### **Cielo falso (techo):**

La fibra de cabuya puede ser empleada como cielo falso ejerciendo doble función como son: estéticos mediante una gama de tejidos y colores, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores.



**Imagen 36:** Cielo falso de cabuya

**Fuente:** Sahifa, 2019

La fibra de cabuya es un excelente material de complemento para incrementar el confort térmico y acústico, siempre y cuando existan otros factores que lo permitan, como una adecuada ventilación o protección de los espacios internos ante la incidencia solar en el caso de la temperatura. La cabuya es una fibra amarga que no es amenaza por ninguna plaga en un espacio interior (Vera, 2018, pág. 76).

### **Paneles de fibra de cabuya**

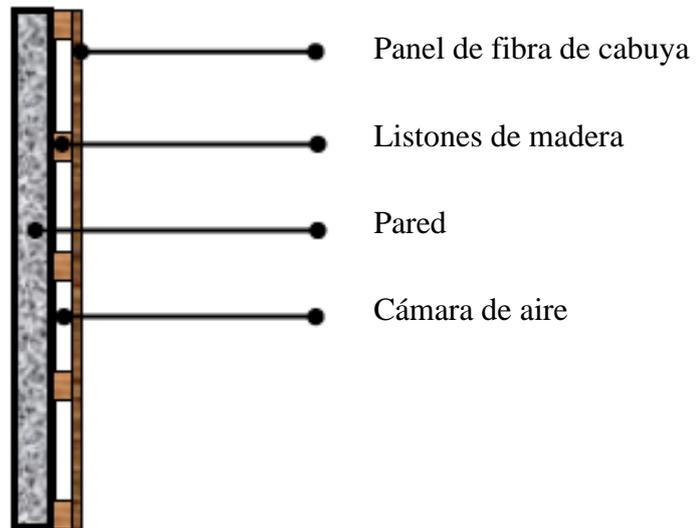
Los paneles de madera revestidos con la fibra de cabuya en climas fríos absorben las bajas temperaturas y mantienen cálido los ambientes; en climas donde la temperatura es superior a los 30 grados, la temperatura se conserva a los 25 grados como promedio. (Vera, 2018, pág. 76).

Los ambientes con fibra de cabuya se acoplan a cualquier uso del espacio arquitectónico, como los residenciales y empresariales. Debido a que los colores de las fibras pueden otorgarle una percepción atractiva sin tratar de imponerse en el

espacio, ya sea con un juego de texturas de formas tanto en las paredes como en el piso y techo. El aislamiento térmico y acústico que proporciona el uso de la fibra de cabuya es únicamente para protección de los espacios internos. (Vera, 2018, pág. 73).

### Forma de armado de panel

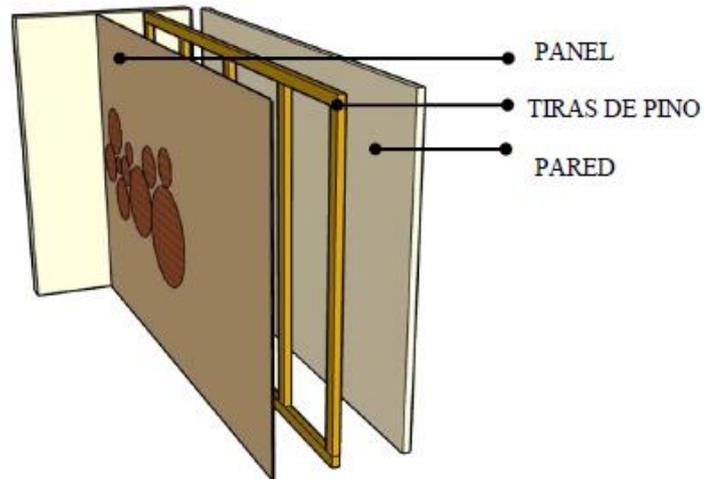
Los paneles se aplican sobre listones de madera que separan a la pared del molde, generando un espacio donde circula el aire y que también contribuye al aislamiento térmico y acústico. La cantidad de fibras a colocarse sobre cada panel y la distancia entre éste y el muro dependerá de la intensidad del ruido y el calor que influyen en el espacio (Vera, 2018, pág. 70).



**Imagen 37:** Estructura e instalación del panel

**Fuente:** (Vera, 2018)

Las tiras se ubican directamente sobre la pared y actúan de sostén de los paneles de madera MDF o plywood, cuya superficie se aloja la fibra de cabuya. Tanto la madera, la fibra y la cámara de aire que se genera por el espacio entre la pared y el panel, actúan contra los ruidos y las temperaturas externas (Vera, 2018, pág. 72).



**Imagen 38:** Estructura e instalación del panel

**Fuente:** (Vera, 2018)

## **Fibra vegetal de totora**

### **Divisores de ambientes:**

La fibra de totora puede ser utilizada como divisor de ambientes cumpliendo doble función como son: estéticos mediante una gama de colores y tejidos, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento acústico y térmico de espacios interiores.



**Imagen 39:** Divisor de ambiente de fibra de totora

**Fuente:** Diario El Comercio, 2015

Las propiedades térmicas de la totora son muy buenas, al interior la temperatura es agradable, incluso las paredes no se sienten frías al tacto. Su estructura esponjosa es la que da estas propiedades aislantes (Hidalgo, 2007, pág. 80).

### **Cielo falso (techo):**

La fibra de totora puede ser empleada como cielo falso ejerciendo doble función como son: estéticos mediante una gama de tejidos y colores, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores.



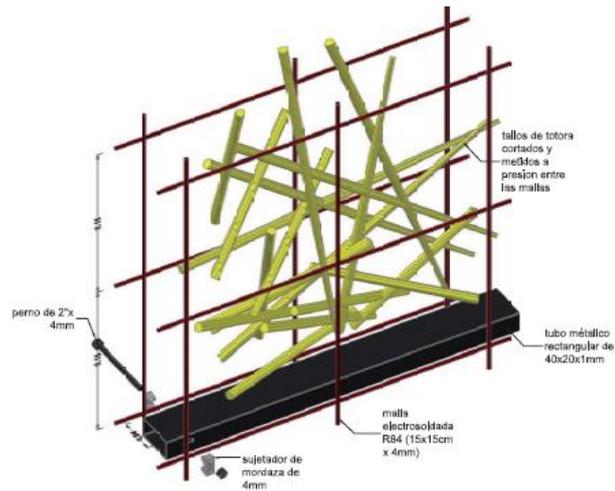
**Imagen 40:** Cielo falso de totora

**Fuente:** Gramho, 2019

La medición de las temperaturas de las viviendas antes y después de la intervención se ha concluido que al implementar los diversos sistemas de aislante térmico como: colchones de totora en muros y cubiertas (...) han permitido elevar la temperatura de 3°C a 8°C en relación a una vivienda convencional sin intervención (Aza, 2016, pág. 29).

### **Paneles de totora**

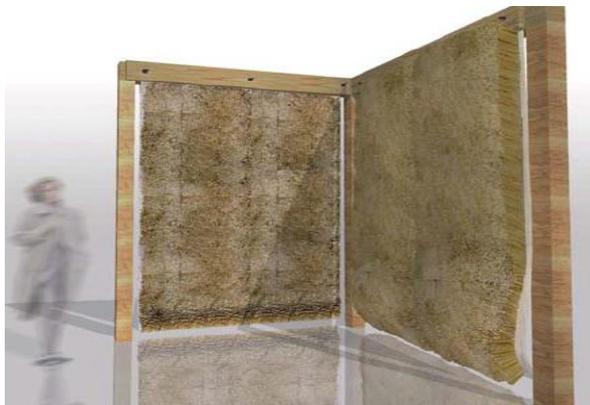
La utilización de muros tipo gaviones de contención, con piedras sueltas contenidas entre dos mallas. En este panel se probó dicho sistema utilizando retazos de tallos de totora, que están presionados entre dos mallas electro soldadas de 15cm x15cm x 4mm, los marcos son tubos metálicos de 4cm x 2cm x 3mm que se sujetan a las mallas con pernos, tuercas y abrazaderas de mordaza (Hidalgo, 2007, pág. 136).



**Imagen 41:** Panel de totora

**Fuente:** (Hidalgo, 2007)

Una textura mostrando la sección de los tallos de totora. Se utilizó lienzo grueso, con una hoja de papel filtro pegada a éste, para mejorar la adherencia de los tallos de totora, una capa de goma blanca y pedazos de tallos de totora cortados en 8cm de longitud, pegados sobre el lienzo (Hidalgo, 2007, pág. 141).



**Imagen 42:** Panel fibra de totora

**Fuente:** (Hidalgo, 2007)

### **3.4 Verificación de hipótesis**

Para el presente trabajo de investigación de carácter cuali-cuantitativo se propuso la hipótesis: Las fibras vegetales de totora y cabuya influyen en el confort de espacios interiores de viviendas sociales.

Para la verificación de la hipótesis se ha tenido como referencia el método de Burns (2009) y Franklin Balau (2005) como se cita en (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 257) que concierne a la triangulación de métodos de recolección de datos en los que se integra el estudio cualitativo con el cuantitativo alcanzando un plano mixto, esto se ha demostrado en el siguiente “diseño de triangulación concurrente” (Ibídem, p. 574), el método ha sido contrastar los datos cuali-cuantitativos de las encuestas efectuadas a los habitantes acerca de sus necesidades y problemas, con los resultados de la observación aplicada a los usuarios de las viviendas sociales de la Parroquia Totoras y las entrevistas, finalmente con la información recolectada de la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya encontrada en las fuentes bibliográficas estudiadas a lo largo de la investigación, así como también mediante instrumentos de recolección de información. Se han comparado así los siguientes segmentos o categorías de datos:

**Tabla 27:** Triangulación concurrente

<b>Categorías</b>	<b>Entrevistas a especialistas</b>	<b>Entrevistas habitantes</b>	<b>Fibras vegetales</b>
Usuario de vivienda social	Los usuarios de viviendas sociales son personas que residen en número excedido de habitantes es por esto que la casa se muestra pequeña.	Existe un exceso de habitantes encada vivienda puesto que el 60% de los encuestados manifestaron residir de 4 a 7 personas en una misma casa.	Las fibras vegetales pueden mejorar el confort interior y otorgar al usuario espacios confortables y habitables.
Aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya	Los especialistas afirman que las fibras vegetales se pueden aplicar en mampostería, en pisos, cielo falso, cubiertas entre otros elementos de acondicionamiento acústico. Materiales para uso en diseño y detalle arquitectónico para viviendas sociales. Influye ayudando a la renovación (aire) del medio ambiente al interior de un espacio. Son materiales naturales con capacidad de renovación inmediata, sostenible y amigable con el medio ambiente.	El 80% de los habitantes se mostraron interesados en aplicar fibras vegetales en los espacios interiores de sus viviendas, debido que son materiales naturales que no causan afectaciones a la salud y siendo accesibles para la población.	Las fibras vegetales representan una alternativa en el acondicionamiento de espacios interiores debido que cuenta con características aislantes térmicas y acústicas que permiten su aplicación en ambientes internos. Son materiales sostenibles y amigables con el medio ambiente que pueden ser paneles de revestimiento y divisorios.
Espacios interiores de viviendas sociales		Según la observación aplicada el 100% de las viviendas no cuenta con acondicionamientos térmicos y acústicos interiores, en algunas de ellas están sin acabados interiores, lo que genera ambientes pocos habitables.  El 100% de los residentes adaptan las viviendas acordes a sus necesidades, para algunas familias les resulta pequeña.	Las fibras vegetales constituyen una opción para generar ambientes confortables y habitables conformando una vivienda que se adapte al usuario y brindando comodidad.

En relación a la verificación de hipótesis propuesta para el estudio actual, se efectuó la recolección de datos utilizando técnicas e instrumentos como fichas de observación, análisis de acondicionamientos en viviendas y entrevistas a especialistas en fibras vegetales, considerando fundamental examinar, plantear criterios e interrogantes estratégicas que certifiquen la investigación ejecutada, comprobando el cumplimiento de las mismas.

Por medio de la investigación bibliográfica, entrevistas y análisis de campo, se pudo establecer que **si influyen las fibras vegetales de totora y cabuya en espacios interiores**. Mediante estas se pudo contrastar las preferencias de los habitantes de viviendas sociales sus problemas y necesidades percibidas. De esta manera se pudo ratificar las propiedades y aplicaciones que poseen las fibras vegetales de totora y cabuya para su aplicación en espacios interiores, exponiendo los campos de empleo por los cuales el diseño puede interactuar para mejorar el confort de ambientes internos de la residencia obteniendo entornos habitables, confortables y sostenibles.

## CAPÍTULO IV

### 4. Conclusiones y recomendaciones

#### 4.1 Conclusiones

Las fibras vegetales de totora y cabuya se han identificado con potenciales propiedades acústicas y térmicas, estos elementos vegetales desempeñan una doble función como es revestimiento y aislamiento, aplicados como materiales de complemento en la fabricación de paneles.

Las fibras vegetales son idóneas para aplicarlas en espacios interiores gracias a las diferentes funciones como son: generación de mampostería, estructuras portantes, vigas, viguetas y bloques alivianados en fibra de totora. Aplicación en cielo falso, pisos, cubiertas, revestimientos, paneles divisorios, aislamientos entre otros.

Son fibras resistentes al impacto puesto que son materiales provenientes de la naturaleza, los cuales se pueden ajustar a cualquier estilo y uso arquitectónico.

Son fibras se pueden encontrar fácilmente en el ecosistema, son renovables debido a que su capacidad de regeneración es inmediata. Al ser un recurso natural y de producción limpia no representan afectaciones a la salud de los habitantes puesto que son amargas y no son amenazadas por ninguna plaga en ambientes interiores.

Las viviendas sociales requieren la consideración de factores de confort interior principalmente térmico y acústico. Se ha identificado que en todas las residencias existen acondicionamientos sanitarios que cubren la necesidad de salubridad básica para los habitantes. La solución a dichos requerimientos está dada por medio de la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya la cual se cubre mediante la colocación de paneles en las residencias.

Según la investigación de campo se ha identificado que los usuarios que habitan en viviendas sociales son personas de escasos recursos económicos quienes no logran adquirir acabados finales por los costos de los materiales, así también como la carencia de acondicionamientos interiores.

El desconocimiento de las propiedades y aplicación de fibras vegetales para espacios interiores por parte de los residentes es evidente debido que, en las encuestas el 100% de los usuarios manifestaron desconocer de los usos y características para ambientes interiores.

Las fibras de totora y cabuya pueden ser aplicadas como cielo falso, paneles de revestimientos en viviendas sociales cumpliendo funciones como son: estéticos mediante una gama tejidos y colores, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores, así como también, divisores debido que, contribuyen a organizar los espacios que están definidos por el diseño de las residencias.

#### **4.2 Recomendaciones**

Se recomienda realizar un estudio más profundo acerca de fibras vegetales de totora y cabuya puesto que significan una opción en el área de diseño interior gracias a sus potencialidades para mejorar los niveles de bienestar en espacios interiores como es el confort térmico y acústico.

Es fundamental realizar un análisis previo del usuario, mediante esto se consigue identificar las necesidades que deben ser satisfechas de los habitantes y de esta forma se puede pensar en soluciones eficientes, en la cual interactúen la vivienda y el usuario teniendo en cuenta el impacto que generará en los residentes.

Promover en los habitantes de las viviendas sociales la aplicación de fibras vegetales en espacios interiores por medio de capacitaciones, para optimizar recursos naturales disponibles, con bajos costos de instalación y mantenimiento, mejorando la calidad de vida y brindando ambientes internos dignos para habitar.

Es recomendable implementar en proyectos habitacionales nuevos sistemas constructivos sostenibles que contribuyan a elevar la habitabilidad de las viviendas sociales y por ende mejorar la salud de los habitantes en espacios interiores mediante materiales naturales que promueven cuidados medioambientales y humanos.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Acosta, M. (2009). La gestión de la vivienda social en el Ecuador: entre la espada y la pared. *Ecuador Debate* , 93-106.
- Aguilar, C. (2011). Síndrome del edificio enfermo. *Revista Invi*, 1.
- Apaza, P. (2003). La Totora en el Contexto Altiplánico. *Cooperación Alemana al Desarrollo*.
- Arenas, F. (2012). Los Materiales de Construcción y el medio ambiente. *Medio Ambiente & Derecho*, 32.
- Ashrae. (2005). *ASHRAE Handbook - Fundamentals. Refrigerating American Society of Heating and Air-Conditioning*. ASHRAE Handbook .
- Aza, L. (2016). *Universitat Politècnica de Catalunya*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/88419?show=full>
- Baldi, G., & García, E. (2005). La psicología ambiental. *Calidad de vida y medio ambiente*, 9-16.
- Barrios, M. (2003). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas : Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Bastidas, D., & Orozco, C. (2013). *Arte Ancestral Nizag*. Recuperado el 06 de Octubre de 2019, de <http://www.artecentralnizag.com/>
- Beltrán, P. (2013). Políticas de vivienda y derechos habitacionales. . *En La habitabilidad en la vivienda social en Ecuador a partir de la visión de la complejidad: elaboración de un sistema de análisis.*, 1-10.
- Blanco, A., Martínez, P., & Jarpa, L. (2003). Análisis e incorporación de factores de calidad habitacional en el diseño de las viviendas sociales en Chile. Propuesta metodológica para un enfoque integral de la calidad residencial. *Revista Invi*, 9-21.
- Blay, T. R. (2004). Arquitectura y educación: perspectivas y dimensiones. *Revista Española de Pedagogía*, 199-220.
- Bomba, P., & Sosnowchick, K. (2007). *Interiores Comerciales Sostenibles*. Nueva Jersey: John Wiley & Sons.
- Borja, J., & Muxi, Z. (2003). *El espacio público* . Barcelona : Electa España .
- Briceño-León, R. (2000). *Salud y equidad: una mirada desde las ciencias sociales* . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

- Caan, S. (2011). *Rethinking Design and Interiors: Human Beings in the Built Environment*. Londres: Londres : Laurence King Publishing .
- Calle, J. (2010). ¿Vivienda, casa, hogar? La construcción del concepto "hábitat doméstico". *Iconofacto*, 70-88. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/>
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Recuperado el 21 de Octubre de 2019, de <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>
- CEMAD. (s.f.). *CEMAD PANAMÁ*. Obtenido de <http://www.cemadpanama.org>
- Ching, F., & Binggeli, C. (2015). *Diseño de interiores: un manual*. Barcelona : Gustavo Gili .
- Colmenarez, F. (2009). *Arquitectura adaptable, flexibilidad de espacios arquitectónicos*. Venezuela : Ediciones Mérida.
- Cubillos, R. T. (2014). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura*, 114 - 124.
- Díaz, J., García, R., & Ribera, P. (1999). Modeling of air pollution and its relationship with mortality and morbidity in Madrid, Spain. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 366 - 376.
- Ecuador, C. d. (14 de Febrero de 2018). *Secretaría Técnica Planifica Ecuador – Ecuador*. Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/>
- Fernández, J. V. (2011). Aislamiento y Acondicionamiento Acústico: ni un ruido. *Promateriales*, 76.
- Fernández, P., & Pértega, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa . *Cadernos de atención primaria*, 76-78.
- Field, R., Pérez Ballesta, P., Baeza Caracena, A., Nikolova, I., Connolly, R., & Cao, N. (2005). *Methodological Strategy and Basic Results. En Population Exposure to Air Pollutants in Europa*. Spain: PEOPLE.
- Gaitto, J. (2014). *La función social del diseño o el diseño al servicio social*. Buenos Aires : Publicaciones de la Universidad de Palermo.
- Giacometti, G. (23 de Enero de 2016). Construcción Salasaka. *El Comercio*.
- Giglia, A. (2012). *El habitar y la cultura*. El Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES).
- Gil, J., & García, E. (1996). *Metodología de la Investigación cualitativa* . Granada España: Aljibe.

- González Maestre, D. (2007). *Ergonomía y psicología*. F C.
- González, L. (2013). *Wordpress*. Recuperado el 06 de 10 de 20019, de WordPress.com: <https://luisgonzalezlobo.files.wordpress.com/2013/09/diplo-apunteso2013.pdf>
- GRUPPE, H. (2016). *HILDEBRANDT GRUPPE*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de HILDEBRANDT GRUPPE: <http://www.hildebrandt.cl/influencia-de-las-condiciones-climaticas-en-los-edificios-pasivos/hildebrandt>.
- Hegel, G. (1985). *Estética*. Siglo Veinte.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investogación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México : McGRAW-HILL /INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hidalgo, J. (2007). *Repositorio Insitucional* . Recuperado el 07 de Octubre de 2019, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/6180>
- Hollen, N. (2004). *Introduccion a los Textiles*. Mexico DF: Mc Graw Hill.
- Inglod, T. (2012). *Ambientes para la vida*. Ediciones Trilce.
- INP. (2001). Obtenido de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6113/02PARTE1.pdf?sequence=4>
- Jara, O. (2018). *Repositorio Institucional Universidad Técnica de Ambato*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28762>
- Jiménez, E. (2008). *Repositorio Digital* . Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1071/3/728X108.pdf>
- Jurado, S., & Sarzosa, X. (2009). *Estudio de la cadena Agro industrial de*. Quito: Escuela Politecnica Nacional.
- L.Yépez, M. E. (2009). *Perfil de las Demás Cuerdas y Cordajes del Género Agave (fibras de cabuya, sisal, etc.)*. Quito: CICO, CORPEI.
- Laboral, I. N. (2012). *Prevención de Riesgos Ergonómicos*. Obtenido de Obtenido de Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia: <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>
- Laurig, W., & Vedder, J. (2001). *ENCICLOPEDIA DE SALUD YSEGURIDAD EN EL TRABAJO*. Madrid : Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

- Ledesma, M. (2005). Diseño Gráfico ¿un orden necesario? *Diseño y comunicación. Teorías y enfoques críticos.*, 15-90.
- León, G. V. (2010). *Tierra de nadie. Una molesta introducción al estudio del Diseño.* Buenos Aires : Universidad de Palermo.
- Macía, M. (2006). *Plantas de fibra.* Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Maldonado, T. (1993). *El diseño industrial en la historia.* México : G. Gili. S.A. de C.V.
- Matamoros, M. (2016). *Problemas actuales del diseño de interiores de la vivienda social en Cuba. En Arquitectura y Urbanismo.* La Habana : Publicaciones de tesis doctorales.
- Maya, A. G. (2009). *Sostenibilidad ambiental y humana: una mirada desde el Diseño Industrial.* Buenos Aires, Argentina: Publicaciones Universidad de Palermo.
- Mazarella, F., & Lipner, J. (2018). *WBDG.* Recuperado el 08 de Octubre de 2019, de Obtenido de [http://www.wbdg.org/design/dd\\_interiordsgn.php](http://www.wbdg.org/design/dd_interiordsgn.php) >.
- Mejía, E. (2000). Producción de pulpa y papel artesanal de totora. *Centro Nacional de Fibras Naturales PUCE-I.*
- MIDUVI. (s.f.). *Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.* Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec>
- MIDUVI, M. d. (2019). *Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.* Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/>
- Miranda, E. (2011). El concepto de Diseño Arquitectónico . *Revista Apuntes.*
- Morales, N. (2002). *Guia Textil en el Acabado.* Ibarra: Universitario Universidad Técnica del Norte.
- Moreno, L., Martínez, R., & Torres, X. (25 de Febrero de 2019). *Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.* Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/07/681-Reglamento-para-el-acceso-a-VIS.pdf>
- Moussatche, H., King, J., & Roger, S. (2002). Selección de materiales en la práctica de diseño de interiores. *Conferencias internacionales del consejo de educadores de diseño de interiores.*, 26-27.
- Murrell, K. (1974). *Ergonomics; Man in his Working Environment.* Londres: *Chapman and Hall.* Barcelona : Gustavo Gilli.

- Panero, J., & Zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*. Barcelona : Gustavo Gili.
- Peñañiel, K. (2016). *Publicaciones de la Universidad técnica de Ambato*. Ambato : Publicaciones de la Universidad técnica de Ambato. Recuperado el 08 de Octubre de 2019
- Peñañiel, S. (2009). *El Fique y su proceso de transformación*. Quito: Conejo.
- Pérez, A. (2016). El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. *Revsita Arquitectura* , 67-75.
- Pesántez, M. (2012). *Repositorio Institucional Universidad de Cuenca*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/393>
- Pesok, J. (2012). *Introducción a la Tecnología Textil* . Montevideo : Universidad de la República.
- Pile, J. (1995). *Interior desing*. New York : Abrams.
- PLANIFICACIÓN, C. N. (2019). *Secretaría Técnica Planifica Ecuador*. Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec>
- Promateriales. (2017). *Aislamiento Térmico y Acústico*. Obtenido de <http://www.promateriales.com/pdf/pm0307.pdf>
- R. Field, A. P. (2005). *Pennsylvania State University*. Recuperado el 04 de 10 de 2019, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.588.6439&rep=rep1&type=pdf>
- Ramírez, A. (2002). La construcción sostenible. *Fsica y Sociedad* , 30 - 33.
- Salas, J. (1992). *Contra el hambre de vivienda: soluciones tecnológicas latinoamericanas*. Bogotá: ESCALA.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, & P. (2010). *Metodología de la Investigación (Quinta ed.)*. México D. F.: McGraw-Hill Editores S.A.
- San Martín, H., & Pastor, V. (1989). *Economía de la salud. Teoría social de la*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Sánchez, A. (1990). *Cultivo de Fibras, manual para educación*. Mexico D.F.: Trillas.
- Simbaña, A. (2010). Fibras naturales y residuos agroindustriales. *REVISTA CIENTÍFICA AXIOMA* , 15 -16.

- Solís, M. A. (1969). Protección Y Conservación de la Naturaleza en Sudamérica. En M. A. Solís, *Protección Y Conservación de la Naturaleza en Sudamérica* (págs. 230-250). Quito: Springer, Dordrecht.
- Thackara, J. (2013). *Diseñando Para un mundo complejo. Acciones para logra la sustentabilidad*. Inglaterra: Designio.
- Totoras, G. A. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Ambato.
- Trivelli, P. (1982). Accesibilidad al suelo urbano y la vivienda por parte de los sectores de menores ingresos en América Latina. *Revista EURE-Revista de Estudios Urbano Regionales*, 9-26.
- Universidad de Palermo*. (s.f.). Obtenido de Facultad de Diseño y Comunicación: <https://fido.palermo.edu/>
- Vargas, M. (2011). *El desafío de las prácticas pedagógicas innovadoras en la Universidad*. Universidad Nacional del Nordeste EUDENE.
- Vera, K. (2018). *Repositorio Digital ULVR* . Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/2077>
- Vida, S. T. (2018). *Secretaría Técnica Plan Toda una Vida*. Obtenido de <https://www.todaunavida.gob.ec/politica-casa-para-todos>
- Villalta, M. (2014). *Innovación de Materiales y Técnicas*. Cuenca : Publicaciones Universidad del Azuay.
- Viñolas, J. (2005). *Diseño ecológico: hacia un diseño y una producción en armonía con la naturaleza*. Barcelona: Art Blume .
- Yang, Fenghy, W., & Xiaodong, Z. (2011). *Contrast study on interior desing with low-carbon and traditional desing*. China: ICMREE.
- Yepes, L. &. (2009). Perfil de las demas cuerdas y cordaje del. Quito, Ecuador.
- Yépez, L., Esparta, M., & Vallejo, I. (2009). *Perfil de las Demás Cuerdas y Cordajes del Género Agave (fibras de cabuya, sisal, etc.)*. Quito: CICO, CORPEL.
- Zolfagharian, & Gheisari. (2012). Construction Research Congress. *Desafíos de la construcción en un mundo plano.*, 1750 -1759.

**ANEXOS:**

**Ficha de observación**

 <p align="center"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA</b>  <b>CARRERA DE DISEÑO DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS</b></p>		
<p><b>Objetivo:</b> Identificar el estado actual de espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras mediante ficha de observación.</p>		
<b>Estado del espacio interior de la vivienda</b>		
<b>Estado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Número de viviendas</b>
Bueno		
Regular		
Deficiente		
<b>Acabados interiores</b>		
<b>Acabado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Número de viviendas</b>
Piso		
Pared		
Techo		
<b>Acondicionamientos interiores</b>		
<b>Acondicionamiento</b>	<b>Indicador</b>	<b>Número de viviendas</b>
Lumínico		
Hidrosanitario		
Acústico		
Térmico		
<b>Ocupación de la vivienda</b>		
<b>Ocupación</b>	<b>Indicador</b>	<b>Número de viviendas</b>
Habitar		
Actividades laborales		
Otros		
<b>Funcionalidad de espacios interiores</b>		
<b>Funcionalidad</b>	<b>Indicador</b>	<b>Número de viviendas</b>
SI		
NO		

Encuesta para habitantes de viviendas sociales



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA

CARRERA DE DISEÑO DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS

**Objetivo:** Identificar el estado actual de espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras.

<p><b>1. ¿Cuál es el período de estancia dentro de la vivienda?</b></p> <p>1 a 3 horas ( )      4 a 6 horas ( )                  Todo el día ( )      Durante la noche ( )</p>	<p><b>7. ¿Su vivienda tiene problemas de iluminación?</b></p> <p>Si ( )      No ( )</p>
<p><b>2. ¿Qué actividades realiza en la vivienda?</b></p> <p>Habitar ( )      Actividades laborales ( )                  Otros ( )</p>	<p><b>8. ¿Su vivienda tiene problemas con ruidos exteriores?</b></p> <p>Si ( )      No ( )</p>
<p><b>3. ¿En qué espacio permanece durante más tiempo en su vivienda?</b></p> <p>Sala ( )      Cocina ( )      Habitación ( )                  Baño ( )</p>	<p><b>9. Grado de satisfacción de su vivienda:</b></p> <p>Satisfactorio ( )      Insatisfactorio ( )</p>
<p><b>4. ¿En qué áreas le dificulta a Ud. desarrollar actividades?</b></p> <p>Sala ( )      Cocina ( )      Habitación ( )                  Baño ( )</p>	<p><b>10. ¿Número de personas que habitan en la vivienda?</b></p> <p>2 a 3 ( )      4 a 7 ( )                  8 a 9 ( )      Otros ( )</p>
<p><b>5. ¿Su vivienda es fría en época de invierno?</b></p> <p>Si ( )      No ( )</p>	<p><b>11. ¿Conoce las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores?</b></p> <p>Si ( )      No ( )</p>
<p><b>6. ¿Su vivienda es cálida en época de verano?</b></p> <p>Si ( )      No ( )</p>	<p><b>12. ¿Aplicaría Ud. fibras de totora y cabuya en espacios interiores de su vivienda, optimizando recursos naturales?</b></p> <p>Si ( )      No ( )</p>
<p><b>13. ¿Qué inconvenientes tiene en su vivienda?</b></p>	

## **ANEXOS**



**Fibras vegetales de totora y  
cabuya y su aplicación en espacios  
interiores de viviendas sociales**

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo plantea la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya en espacios interiores de viviendas sociales, interactuando en la habitabilidad y confort. De esta manera, se relaciona el usuario, las fibras vegetales y los espacios de la residencia de forma que, se vinculan para generar eficiencia de los ambientes con actividades que desarrollan los residentes.

Es importante el análisis de viviendas puesto que, el hogar para los humanos es el lugar preferido de convivencia, de bienestar, así como también de protección. Desde inicio de los tiempos la vivienda ha ido experimentando cambios, buscando alternativas que faciliten su diseño, estructura, construcción, confort y habitabilidad.

Es fundamental tener eficiencia en la residencia siendo habitables y confortables en sus ambientes, teniendo en consideración que son viviendas sociales que requieren de acondicionamientos interiores que son sustanciales para el desarrollo de los usuarios.

La aplicación de las fibras vegetales de totora y cabuya en espacios interiores de viviendas sociales son materiales sostenibles y amigables con el medio ambiente, garantizando el bienestar y habitabilidad de las mismas.

# CAPÍTULO I

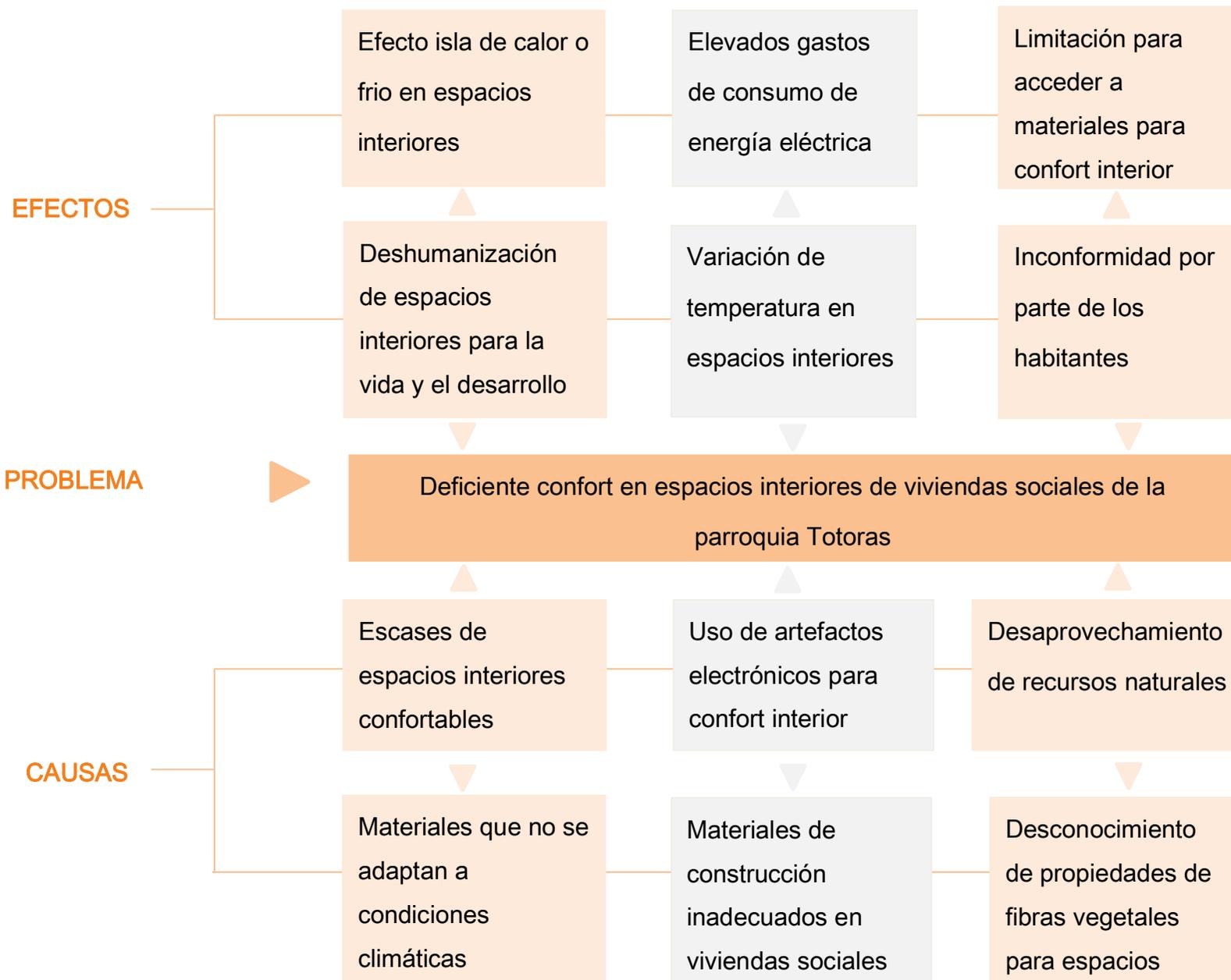
## Planteamiento del problema

Los materiales habituales y su empleo constante para el diseño interior de viviendas sociales traen consigo restricciones en acabados para la misma, además la programación de casas sin un análisis previo del usuario, del mismo modo el diseño de viviendas tipo que no cumplen las necesidades de los habitantes son aspectos que generan espacios interiores deshumanizados y con deficientes niveles de confort limitando el desarrollo de actividades de los residentes.

El uso preferencial de fibras vegetales en actividades de la agricultura por parte de pobladores de áreas rurales es evidente puesto que son utilizadas como alimento para animales domésticos, aplicación en sembríos, desaprovechando recursos naturales disponibles, esta situación se origina por el desconocimiento de las características y usos de fibras vegetales para espacios interiores por parte de los habitantes de dichas zonas.

Además, la incorrecta elección de acabados origina problemas en cuánto a niveles de confort se refiere ya sean estos acústicos, térmicos. Cabe destacar que los habitantes que residen en dichos inmuebles son de escasos recursos económicos por lo que se limitan a la adquisición de materiales de primera calidad, adaptándose a la vivienda sin acabados interiores.

## Árbol de Problema



## Justificación



El propósito de la investigación es contribuir dentro de la habitabilidad de las viviendas sociales del cantón Ambato, parroquia Totoras, dado que se evidencia y presencia la desvalorización de fibras vegetales de la zona por el desconocimiento de los pobladores que utilizan las fibras con fines dedicados a actividades a la agricultura, desaprovechando los recursos naturales disponibles.

La relación entre el espacio en el que se habita y la salud del hombre es importante, es por esto que se pretende dotar de espacios dignos y confortables para los residentes del sector en el que se pueda disminuir el agotamiento mental y físico en los habitantes, estableciendo un entorno de realización de actividades eficaz que permita a los residentes sentir confort y comodidad mediante la aplicación de fibras vegetales en espacios interiores solventando las necesidades de los pobladores.

El presente proyecto abarca un análisis sobre las fibras naturales vegetales de cabuya y totora, optimizando recursos naturales y siendo accesibles para la población de escasos recursos económicos.



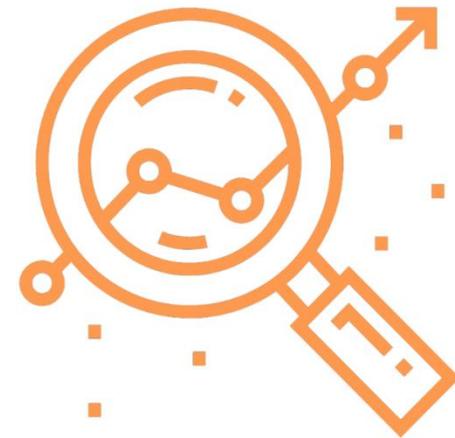
## Objetivos

### Objetivo general

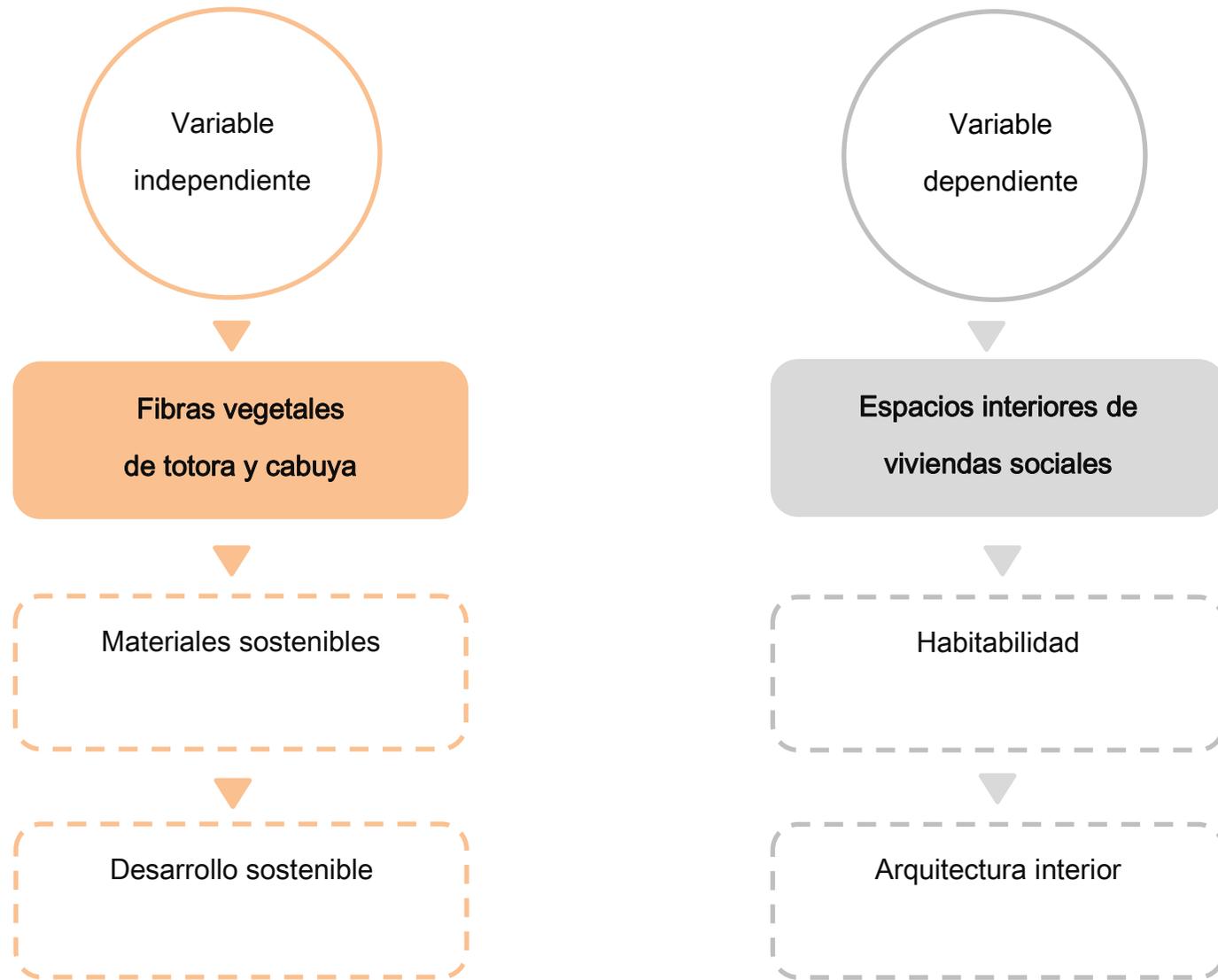
Analizar las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para espacios interiores en viviendas sociales de la Parroquia Totoras.

### Objetivos específicos

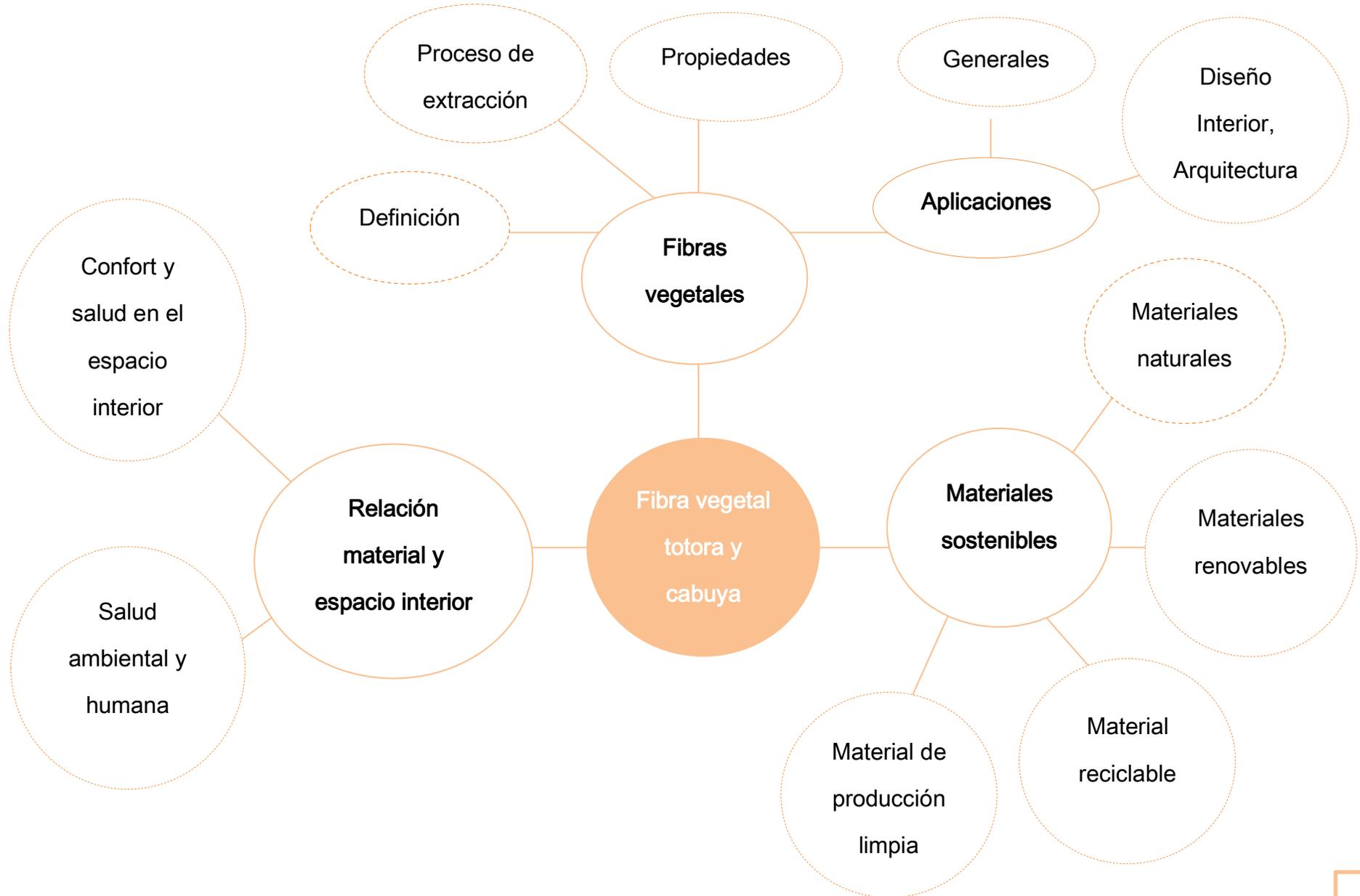
- Identificar las propiedades y la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya para acondicionamiento de espacios interiores en viviendas sociales de la Parroquia Totoras.
- Analizar el acondicionamiento actual de espacios interiores en viviendas sociales de la Parroquia Totoras.
- Relacionar la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya acorde al acondicionamiento de los espacios interiores en las viviendas sociales.



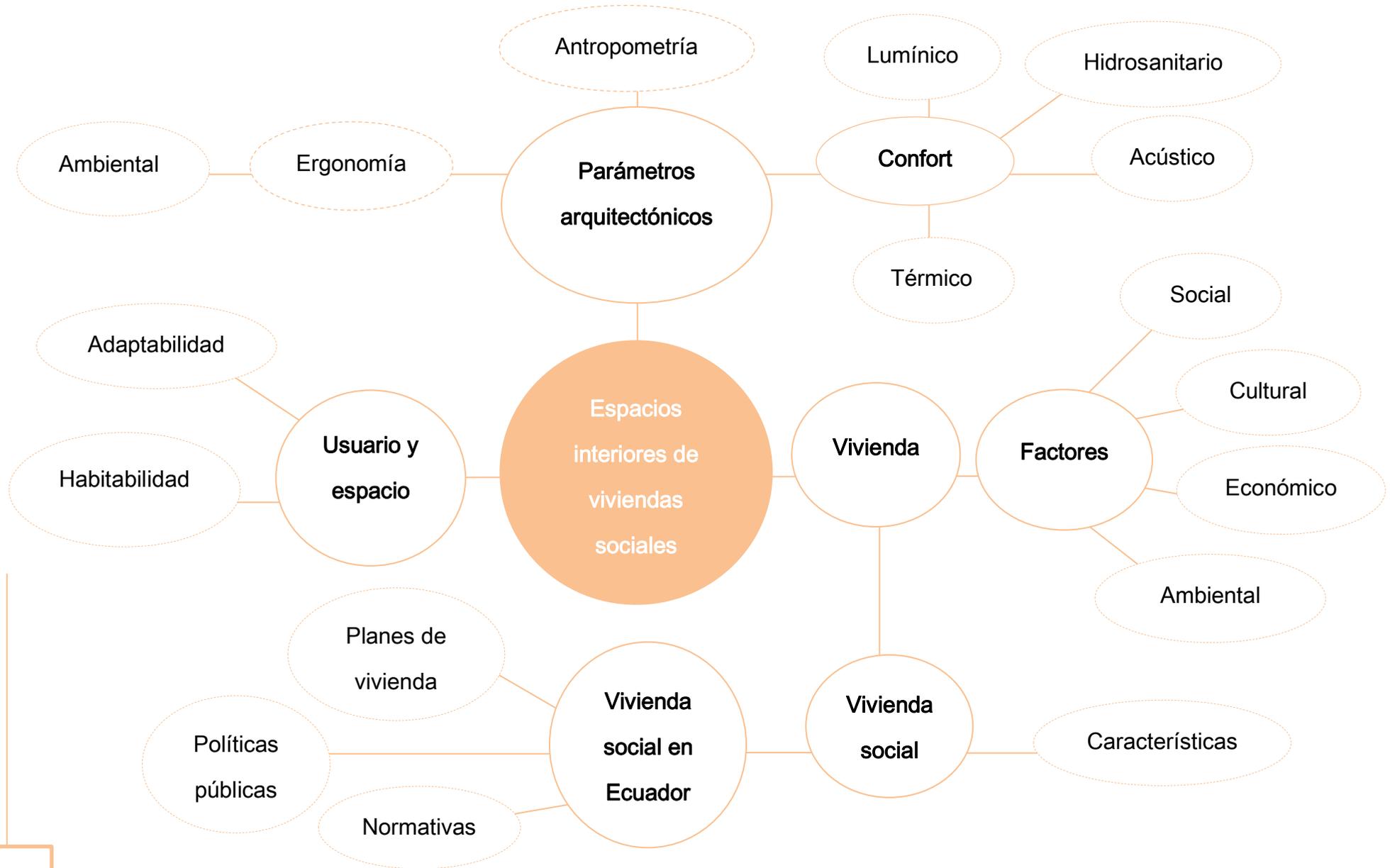
## Categorías fundamentales



## Redes conceptuales - variable independiente

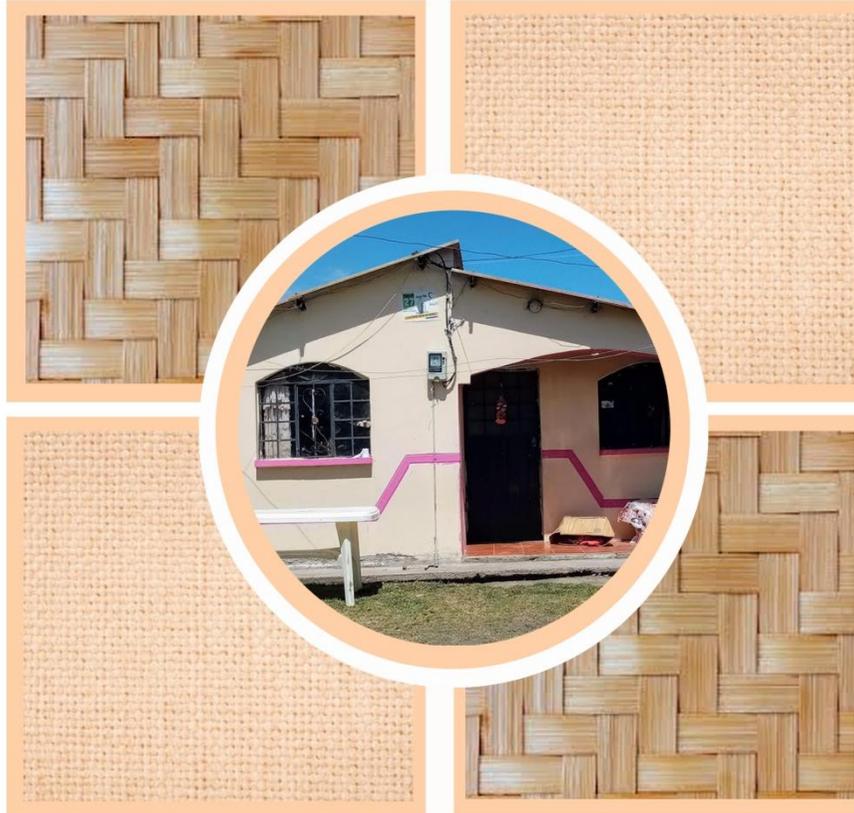


## Redes conceptuales - variable dependiente



## Hipótesis

La aplicación de las fibras vegetales de totora y cabuya influyen en el confort de espacios interiores de las viviendas sociales.



## CAPÍTULO II



### Metodología

Hace referencia al enfoque métodos, técnicas e instrumentos como herramientas que lleven a cabo el descubrimiento de nuestro tema de investigación.

## Enfoque cuali-cuantitativo

La investigación tuvo un enfoque mixto es decir cuali-cuantitativo puesto se orientó a la recolección de información sobre las aplicaciones de las fibras vegetales de totora y cabuya, así como también al analizar el problema estadísticamente obteniendo juicios de valor con valores numéricos enfocado en los resultados.



## Nivel o tipo de investigación

La investigación exploratoria permitió conocer y ampliar el conocimiento de fibras vegetales de totora y cabuya y sus bondades con un entendimiento relacionado a la aplicación en viviendas sociales. Además, fue descriptiva ya que se pudo especificar las características y perfiles de las personas, grupo de estudio, el análisis del estado actual de viviendas sociales y la relación que tiene el espacio con los habitantes de dichas residencias.



## ► Población y muestra

La muestra se estableció de acuerdo a los inmuebles sociales que constan en la comunidad, actualmente existen 61 viviendas sociales en la Parroquia.

La muestra objetiva fueron diez viviendas de interés social de la Parroquia Totoras las cuales se eligieron en función del aporte y accesibilidad para la investigación.

Además, se realizó la selección de algunos expertos mediante la aplicación de las entrevistas, con información de profesionales, permitiendo el desarrollo de la investigación.

## ► Técnicas e instrumentos

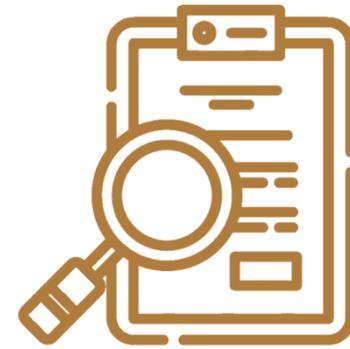
- **Entrevista:** Es una técnica que permitió recopilar información con preguntas direccionadas sobre los usuarios de las viviendas sociales, pues ellos fueron los actores principales que contribuyeron a descubrir las necesidades y las posibles soluciones.

**Instrumento:** Cuestionario

- **Observación:** Esta una técnica que permitió documentar gráficos e imágenes del estado actual de los espacios interiores de las viviendas sociales, los usos dados a los mismos, las modificaciones y distribuciones que se han dado en la vivienda.

**Instrumento:** Ficha de observación

## CAPÍTULO III



### Análisis

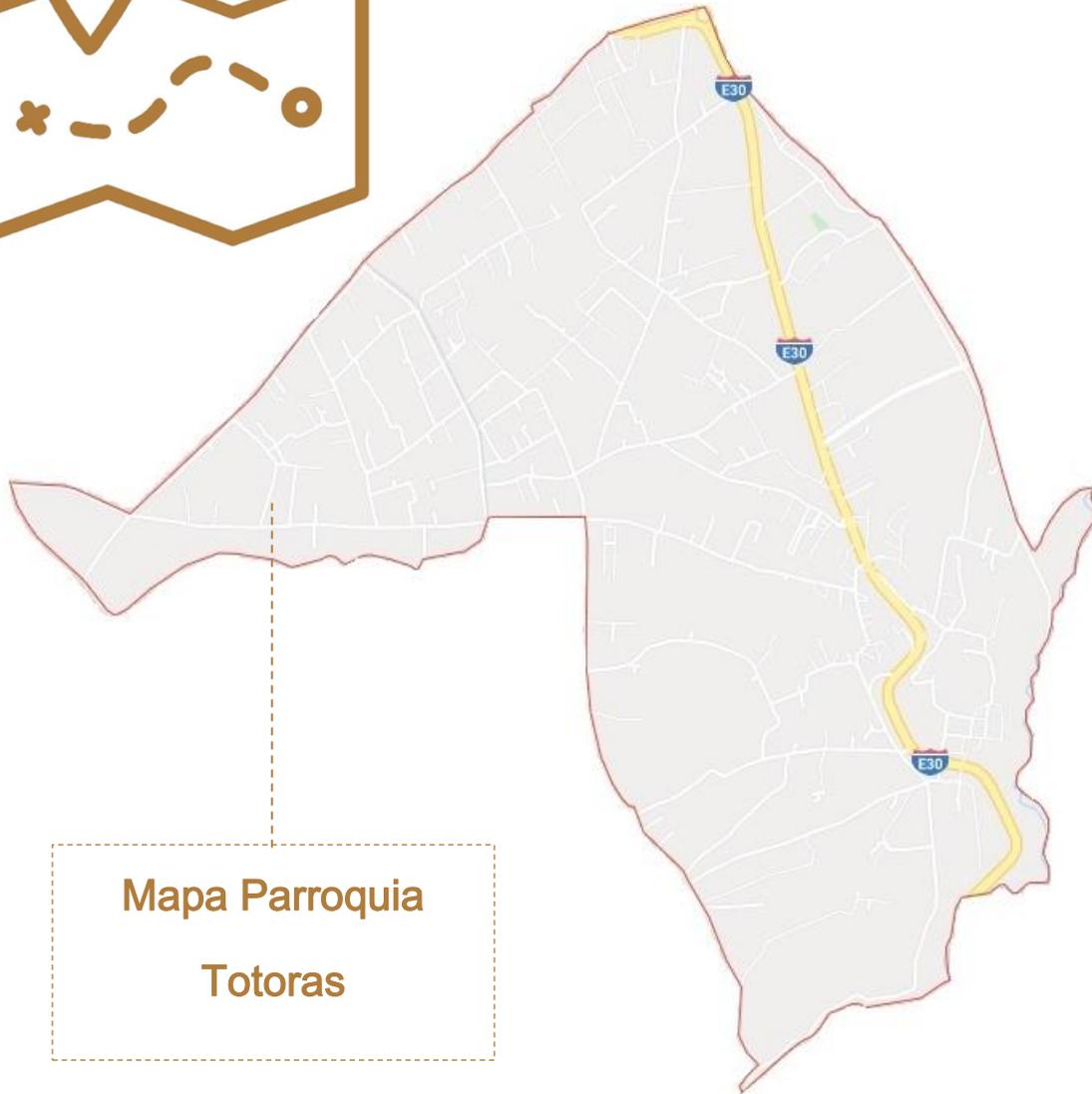
Analizar los resultados involucra unir el concepto de procesar los datos que engloba el contenido informativo que será útil para la finalidad de la investigación



Totoras es elevada a categoría de Parroquia Civil el 30 de agosto de 1869, su nombre obedece a la abundancia de este vegetal acuático. Las manifestaciones de fe, la cultura y la religión son las características que distinguen a los pobladores de esta parroquia Ambateña (Totoras, 2015).

Ubicación: La parroquia Totoras se ubica al sureste del cantón Ambato, a una distancia de 8km en la vía baños. Totoras se divide en tres caseríos: La Dolorosa, Huachi Totoras y Totoras Centro (Totoras, 2015).

T  
O  
T  
O  
R  
A  
S



**Mapa Parroquia  
Totoras**

### **Temperatura**

La temperatura mínima es de 7,1° C, máxima 21,8° C y promedio es 14,5° C, con fuertes vientos y moderados que se perciben en el centro parroquial. La parroquia se encuentra a una altitud de 2.661 m.s.n.m. (Totoras, 2015).

### **Población**

En esta parroquia se asienta una población de 7913 habitantes, de los cuales 3986 son mujeres y 3927 son hombres; con porcentajes de 50,4% y 49,6% respectivamente.

Los habitantes de la parroquia se dedican mayormente a la agricultura como fuente de ingreso familiar, es así que el 30% de la población trabajadora se dedica a esta actividad (Totoras, 2015).

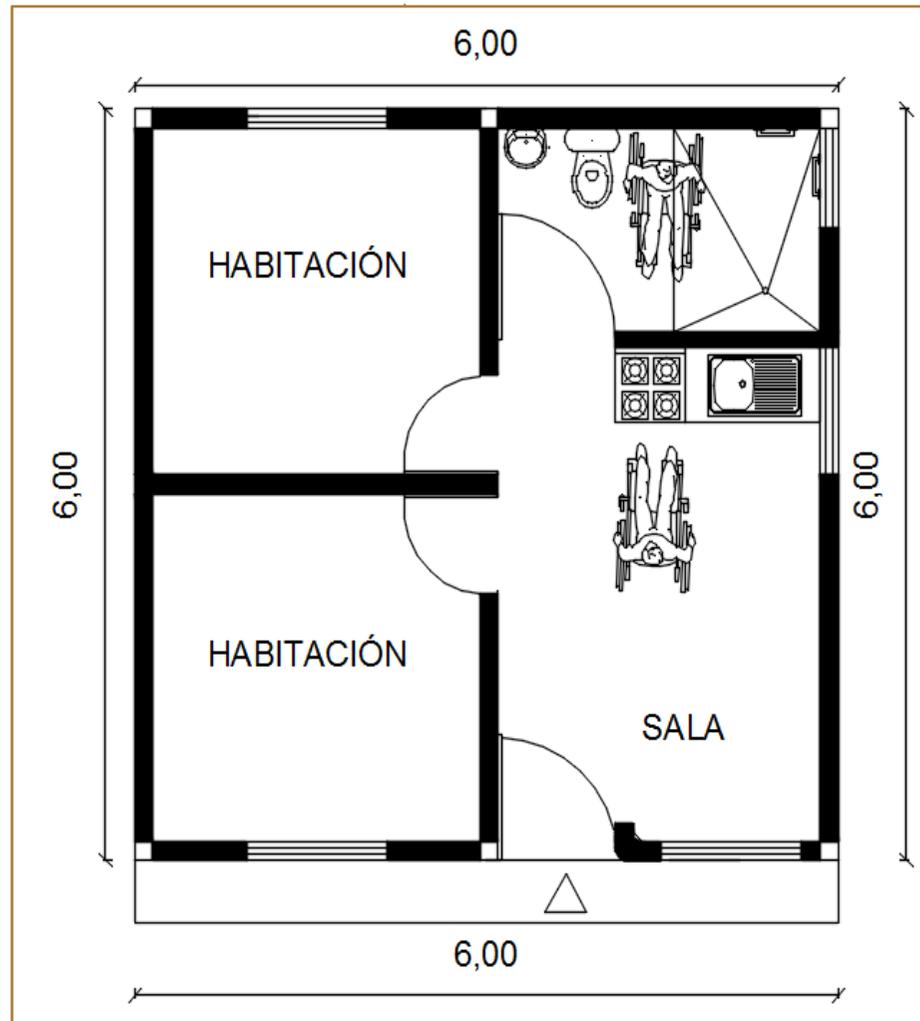
# Mapeo de viviendas sociales





Las viviendas de Manuela Espejo disponen de un área aproximada de 36 m<sup>2</sup> distribuida en dos habitaciones, una cocina, un comedor, una sala y un baño completo para personas con capacidades especiales.

Su planta es de forma cuadrangular.



La casa está conformada por una zona social y privada. La sala conecta todos los espacios tanto sociales como privados.

La cocina, comedor y sala forman un solo espacio logrando enlazar dichos ambientes por medio de circulación.

## Análisis de viviendas sociales

## MIDUVI



Las viviendas del MIDUVI cuentan con un área aproximada de 45 m<sup>2</sup> conformada por dos habitaciones, una sala, un comedor, una cocina y un baño completo.

La vivienda está compuesta por una sola planta de forma rectangular



Área privada

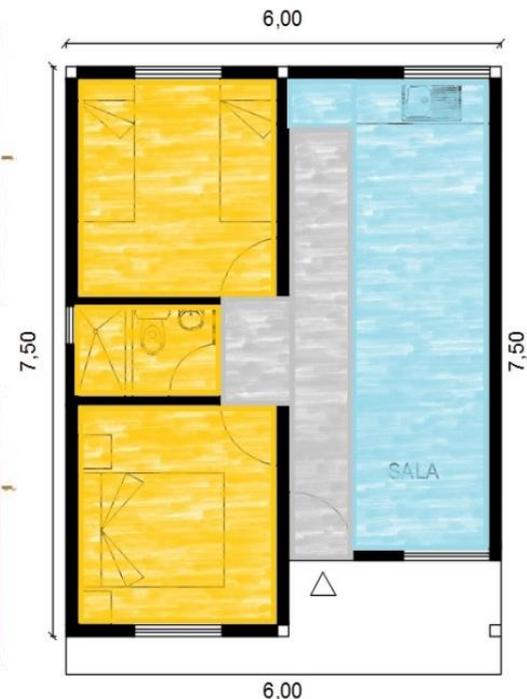


Área social

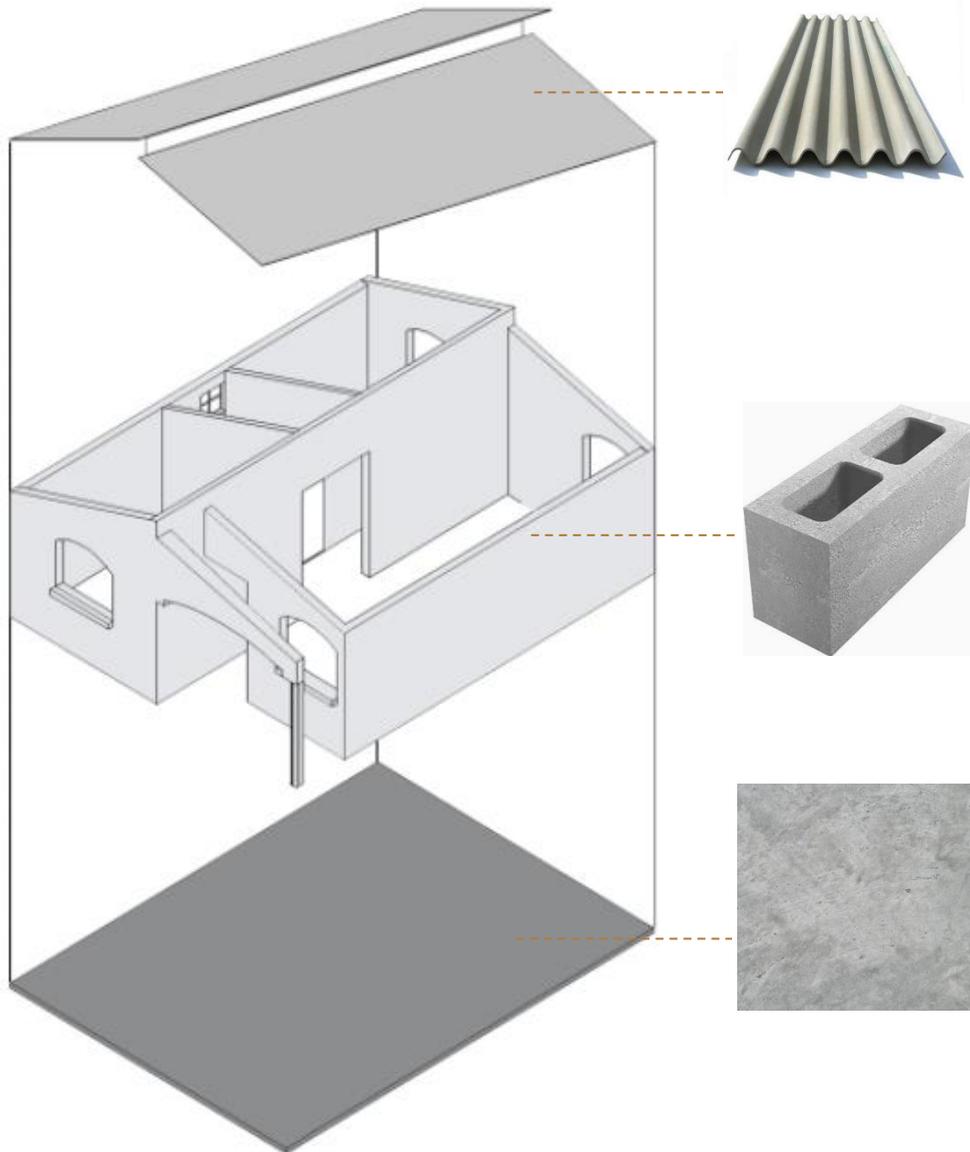


Espacio de circulación

La casa está conformada por una zona social y privada. La zona social consta de sala, comedor y cocina. La zona privada consta de dos habitaciones y un baño completo. La sala conecta todos los espacios tanto sociales como privados. Las habitaciones tienen conexión directa con el baño, además con su espacio de circulación entre ambientes. La cocina, comedor y sala forman un solo espacio logrando enlazar dichos ambientes por medio de circulación.



## Análisis de viviendas sociales



La cubierta de las viviendas es de fibrocemento con estructura metálica, la cual puede ser vista desde el interior del inmueble.

Las paredes de la vivienda están formadas de bloques unidos mediante mortero, enlucidas del mismo material.

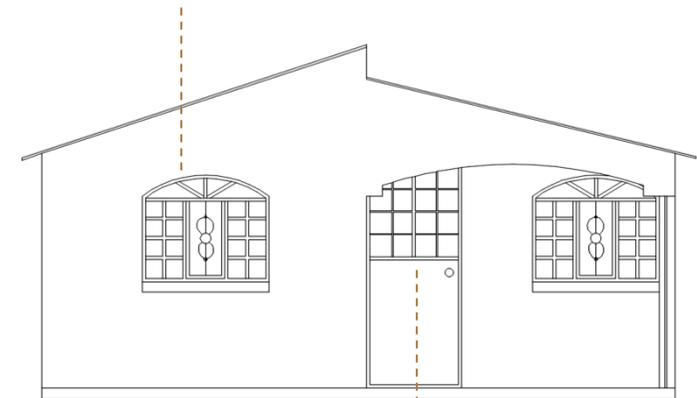
El contra piso es de hormigón simple.

El 100% de las viviendas son construidas del mismo material.

## MIDUVI

### Manuela Espejo

Ventanales de vidrio con perfilaría metálica.



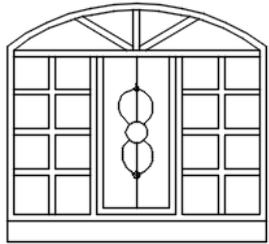
Puerta metálica con ventanales.

## Análisis acondicionamiento lumínico

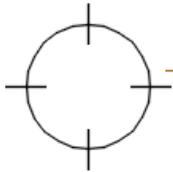
Vivienda

MIDUVI

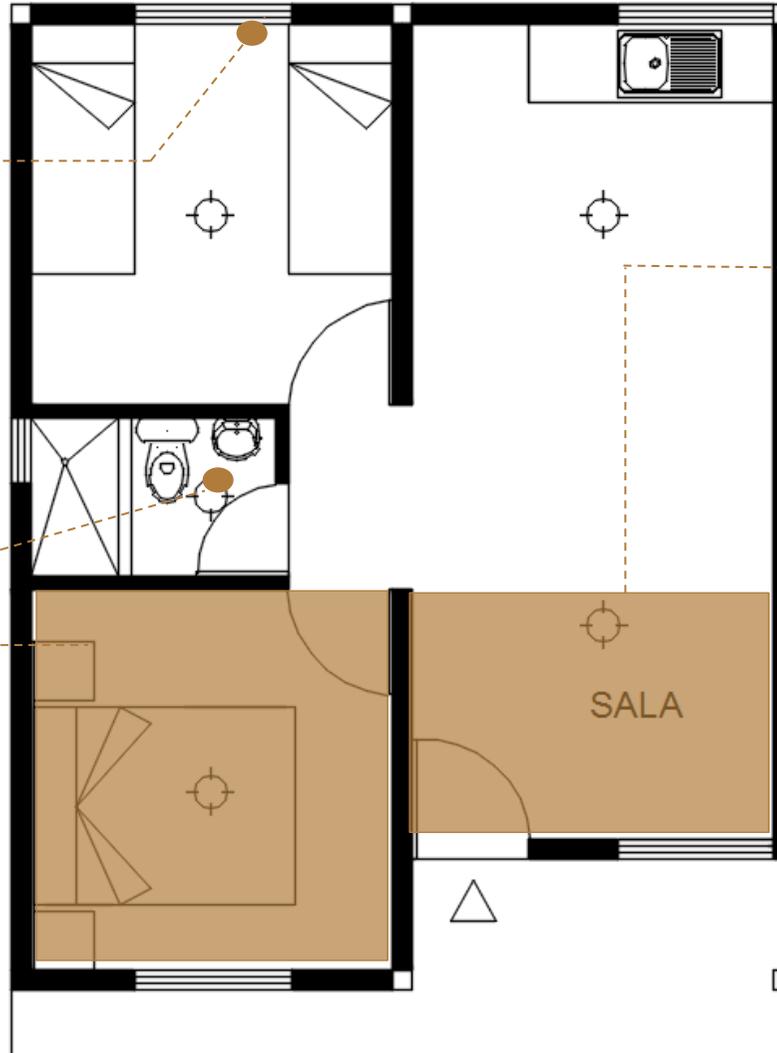
Ventanales permiten el ingreso de luz natural



Luminarias en cada ambiente interior



La cantidad de luz adecuada para una habitación se estima que debe estar en torno a los 150 luxes, el área de las habitaciones es de 8 m<sup>2</sup> por lo que se solicitaría 1200 lúmenes para estar correctamente iluminada.



La cantidad de luz apropiada para una sala de estar se estima que debe estar en torno a los 300 lux. El área de la sala es de 6,35 m<sup>2</sup> por lo que necesitaría 1905 lúmenes para estar correctamente iluminada.

La iluminación depende del tipo de lámpara que cada usuario utiliza en su domicilio y de los lúmenes que contiene dicho objeto.

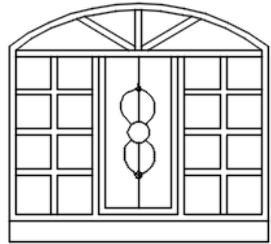
La iluminación es deficiente en los ambientes de la vivienda puesto que, se necesita distribuir de mejor manera las luminarias con un adecuado número de lúmenes en dichos objetos.

## Análisis acondicionamiento lumínico

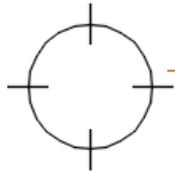
Vivienda

Manuela Espejo

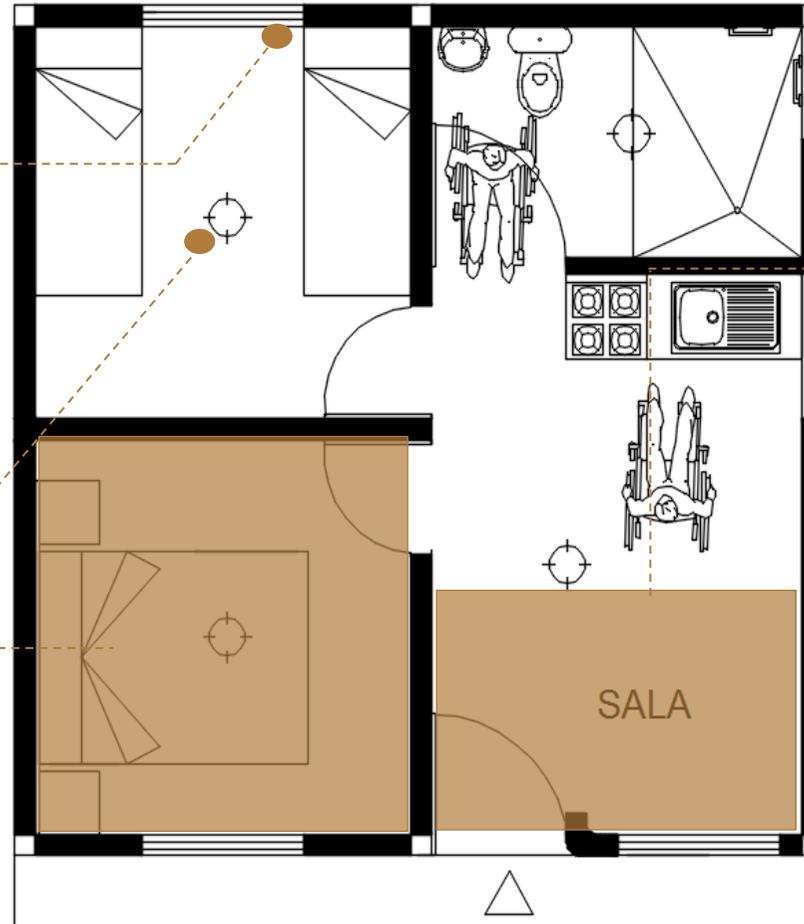
Ventanales permiten el ingreso de luz natural



Luminarias en cada ambiente interior



La cantidad de luz adecuada para una habitación se estima que debe estar en torno a los 150 luxes, el área de las habitaciones es de 7.78 m<sup>2</sup> por lo que se solicitaría 1167 lúmenes para estar correctamente iluminada.



La cantidad de luz apropiada para una sala de estar se estima que debe estar en torno a los 300 lux. El área de la sala es de 5,34 m<sup>2</sup> por lo que necesitaría 1602 lúmenes para estar correctamente iluminada.

La iluminación depende del tipo de lámpara que cada usuario utiliza en su domicilio y de los lúmenes que contiene dicho objeto.

La iluminación es deficiente en los ambientes de la vivienda puesto que, se necesita distribuir de mejor manera las luminarias con un adecuado número de lúmenes en dichos objetos.

## Análisis acondicionamiento hidrosanitario

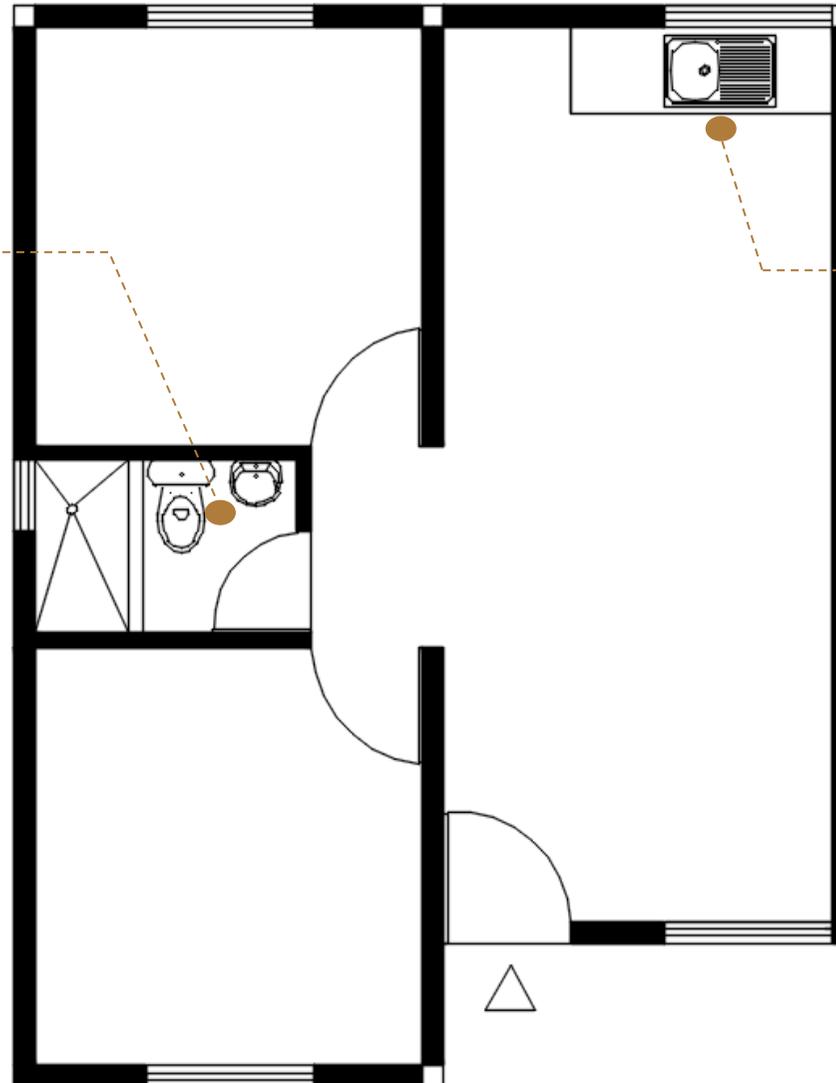
Vivienda MIDUVI

Manuela Espejo

En el área del baño completo dispone de un inodoro, lavabo, ducha y sumidero de desagüe habilitados para su uso, con colectores para desecho de aguas residuales que están conectadas a la caja de revisión y posteriormente red de alcantarillado público.



Regional Yanahurco es la entidad que dota de agua potable a cierta parte de la parroquia.



La vivienda cuenta con un lavaplatos en la cocina así también con instalación y provisión de agua potable, con colectores para desecho de aguas residuales

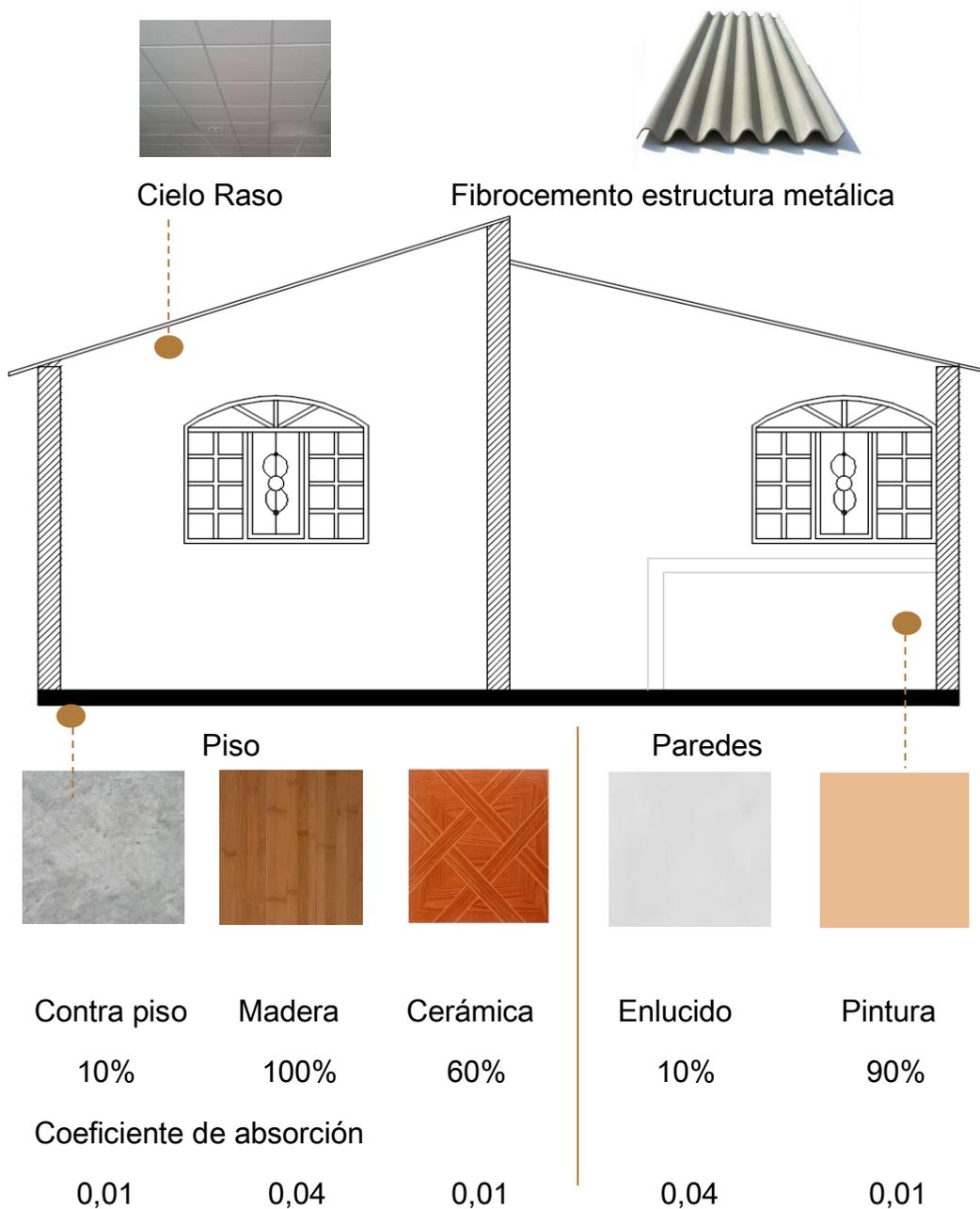


EMAPA es la entidad que dota de agua potable a cierta parte de la parroquia.

## Análisis acondicionamiento acústico

Vivienda MIDUVI

Manuela Espejo



Al ser un espacio pequeño, la acústica de la vivienda no presenta mayor inconveniente, debido que las casas están ubicadas en el área rural y no tiene afectaciones por ruidos externos, a pesar de no presentar ningún aislamiento o acondicionamiento acústico.

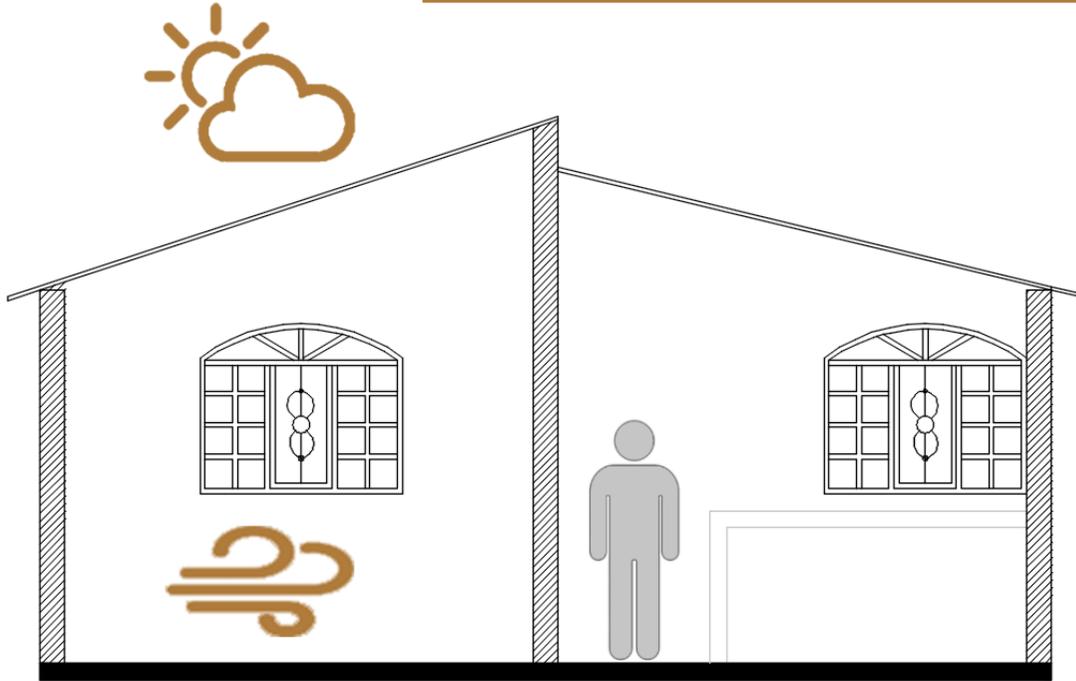
Los materiales con los que fueron construidas las viviendas no absorben ruidos tanto interiores como exteriores puesto que, el coeficiente de absorción de los materiales es mínimo.

Las ondas sonoras van a ser transmitidas según el tipo de material y acabado utilizado en la vivienda.

## Análisis acondicionamiento térmico

Vivienda MIDUVI

Manuela Espejo



La sensación térmica depende de la anatomía y biología del ser humano. Además, influyen el asoleamiento, el clima exterior, la estación del año y la hora del día, la iluminación y la calidad del aire interior.

Temperatura mínima 7,1° C, máxima 21,8°C

Humedad relativa mínima 70%, máxima 78,70%

Velocidad del viento mínima 1,60 m/s, máxima 2,79 m/s

La vivienda presenta problemas en cuanto a variación de temperatura se refiere puesto que, la misma tiende a ascender en época de verano generando isla de calor en espacios interiores, así también la sensación térmica tiende a descender en época de invierno debido que, no existe acondicionamientos interiores.



En el confort térmico interviene varios factores ambientales como son: la temperatura, humedad, movimiento del aire. Además, de la orientación de la vivienda, ventilación e iluminación en cada ambiente, siendo estos factores necesarios para mantener confort térmico.

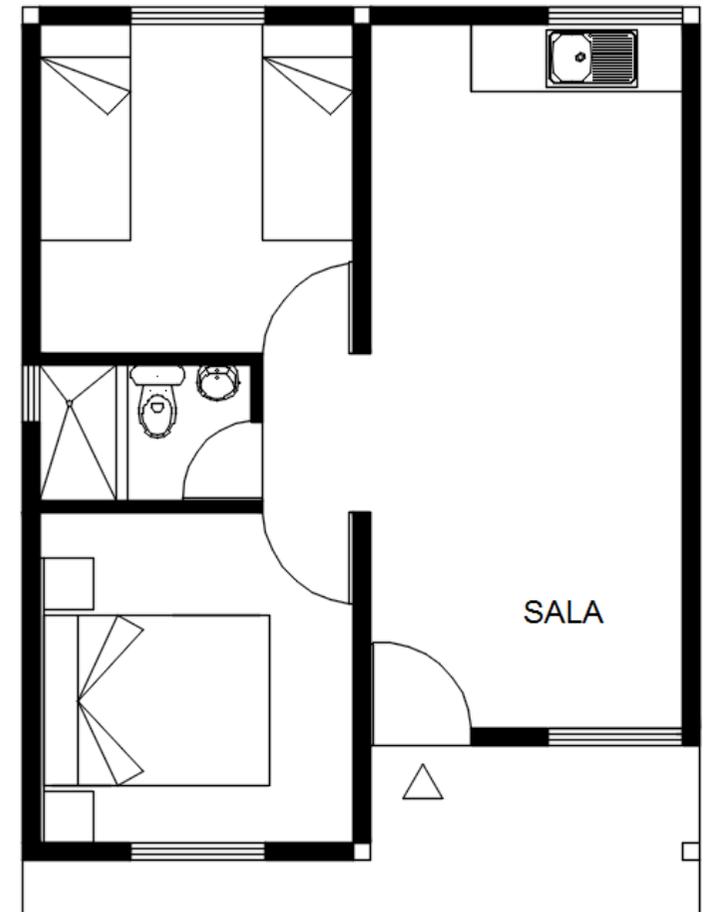
Las viviendas se encuentran mal orientados puestos que están en dirección de sur a norte dificultando la ventilación e iluminación en espacios interiores. Deberían estar ubicadas de este a oeste para que exista iluminación y ventilación adecuada en los ambientes.

Estado del espacio interior

Estado		Número de viviendas
Bueno	✓	10
Regular		
Deficiente		

La ficha de observación estuvo enfocada para conocer el estado actual del espacio interior de la vivienda. Los resultados indicaron que el 100% de los inmuebles se encuentran en buen estado en sus ambientes internos.

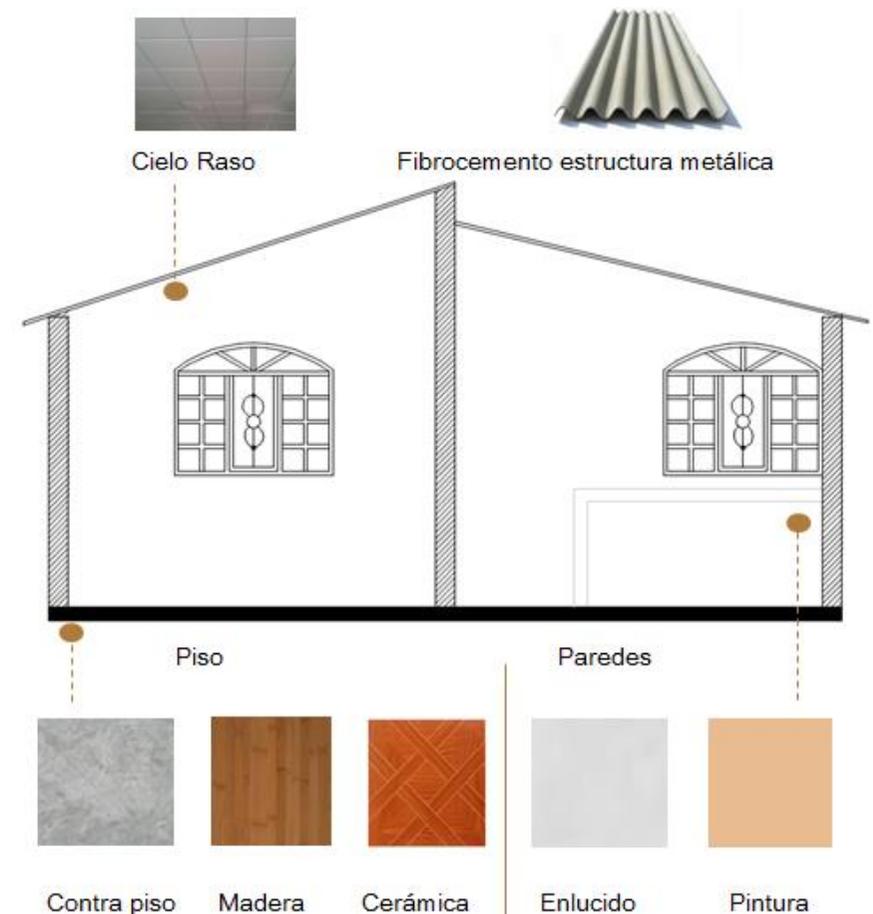
Conocer el estado actual de la vivienda fue fundamental debido que se percibió el espacio y sus condiciones reales favorables o desfavorables para aplicar fibras vegetales en ambientes interiores, determinando que las casas se encuentran en buen estado en el interior para implementar dichas fibras.



Acabados interiores

	Acabado	Número de viviendas
Piso	Madera	10
	Cerámica	6
	Ninguno	1
Pared	Pintura	9
	Enlucido	1
Techo	Cielo raso	1
	Fibrocemento	9
	Enlucido	1

Los acabados interiores de la vivienda permitieron conocer el tipo de revestimiento aplicado en cada residencia a gusto de los habitantes, estos dependen de la capacidad económica de los usuarios y están desde hormigón visto, cerámica y madera en el piso. En cuanto a paredes se observó sin acabados puesto que, en ciertas casas están solamente enlucidas y en algunos domicilios existen terminados en pintura. La cubierta se apreció sin recubrimientos puesto que, es de fibrocemento con estructura metálica vista. Se evaluó que las viviendas demandan de acabados interiores en piso, paredes y cubiertas



Ocupación de la vivienda

Ocupación		Número de viviendas
Habitar	✓	10
Actividad laboral	✓	1
Otros		0

El resultado obtenido de la ficha muestra que el 100% de las viviendas son utilizadas para habitar mientras que el 10% comparte para realizar actividades laborales además de habitar en los espacios interiores.

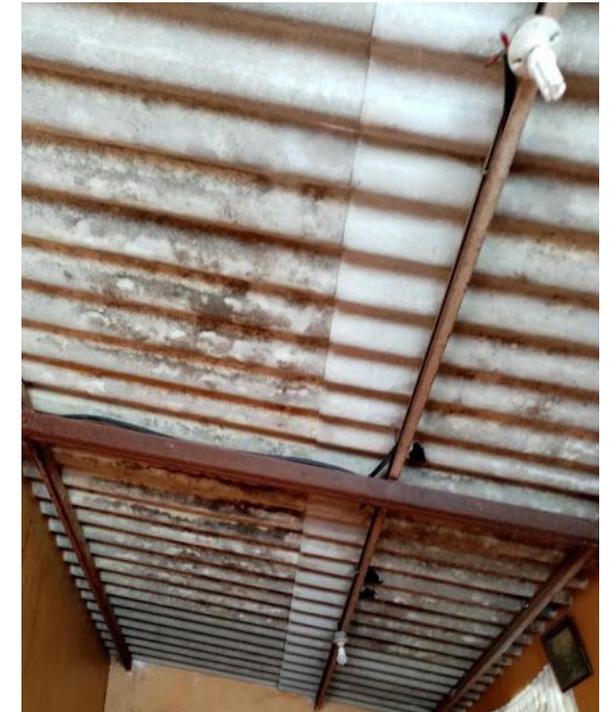
Las viviendas están destinadas para que sean exclusivamente habitadas, pero en ocasiones por necesidad de los usuarios estas han sido compartidas para actividades laborales, debido que en algunas de ellas se realizan ocupaciones que les permiten tener ingresos económicos, a pesar de ser reducidas los habitantes las adaptan para desarrollar funciones extras.



Acondicionamientos interiores

Acondicionamiento	Alternativa	Número de viviendas
Lumínico	SI	10
Hidrosanitario	SI	10
Acústico	NO	10
Térmico	NO	10

Según la observación realizada se identificó que los usuarios poseen luminarias mediante focos ya sean estos amarillos o blancos según el gusto de cada habitante, la provisión de agua potable es por medio de la red de EMAPA y Regional Yanahurco, no existen acondicionamientos para confort interior en cuanto acústico y térmico, se percibió la ausencia de artefactos o aislamientos internos puesto que las viviendas no cuentan con acabados interiores ocasionando problemas de habitabilidad para los residentes en los domicilios.



Funcionalidad de espacios interiores

Funcionalidad		Número de viviendas
SI	✓	0
NO	✓	10



La funcionalidad de espacios interiores estuvo enfocada para observar los usos que mantienen los habitantes a cada ambiente, puesto que estos están definidos por el diseño de la vivienda. Cada casa está adaptada a las necesidades de los usuarios, debido que en el área social existen diferentes fines como: comedor, sala, taller, bodega entre otros, con esto se evidenció que no cumple con su destino preestablecido.

El 100% de las viviendas no cumple con la función definida para cada espacio diseñado.

El área social de la vivienda presenta inconvenientes puesto que existe desorden en toda el área. Son espacios conflictivos debido que, no cumplen su función establecida dado que se utilizan para actividades adicionales generando caos y desorganización.



### Divisores de Ambiente

La fibra de cabuya puede ser utilizada como divisor de ambientes cumpliendo doble función como son: estéticos mediante una gama de colores y tejidos, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento acústico y térmico de espacios interiores.



Divisor de ambiente de fibra de cabuya

Fuente: Casa Haus, 2012

### Paneles de Fibra Cabuya



Panel de cabuya

Fuente: (Vera, 2008)

Los ambientes con fibra de cabuya se acoplan a cualquier uso del espacio arquitectónico, como los residenciales y empresariales. El aislamiento térmico y acústico que proporciona el uso de la fibra de cabuya es únicamente para protección de los espacios internos.

Los paneles de madera revestidos con la fibra de cabuya en climas fríos absorben las bajas temperaturas y mantienen cálido los ambientes; en climas donde la temperatura es superior a los 30 grados, la temperatura se conserva a los 25 grados como promedio. (Vera, 2018, pág. 76).



Cielo falso de cabuya  
Fuente: Sahifa, 2019

### Cielo Falso

La fibra de cabuya puede ser empleada como cielo falso ejerciendo doble función como son: estéticos mediante una gama de tejidos y colores, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores.



## FIBRA

## CABUYA

### Mobiliario

La fibra de cabuya puede ser empleada como forro de muebles y tapizados.

### Lámparas

La fibra de cabuya puede ser empleada como forro en lámparas.

### Alfombras

La fibra de cabuya puede ser empleada como tapetes y alfombras.

### Paneles de Fibra Totora

Los paneles sólidos, contruidos con totora, tienen propiedades de aislamiento acústico y térmico. La estructura interna de la totora, se compone por una gran cantidad de cámaras de aire, lo que la hace un material muy liviano y con una gran capacidad aislante (Hidalgo, 2007, pág. 162).



Panel de fibra de totora

Fuente: (Hidalgo, 2007)

### Divisores de Ambiente



Divisor de ambiente de fibra de totora

Fuente: Diario El Comercio, 2015

La fibra de totora puede ser utilizada como divisor de ambientes cumpliendo doble función como son: estéticos mediante una gama de colores y tejidos, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento acústico y térmico de espacios interiores.

La medición de las temperaturas de las viviendas antes y después de la intervención se ha concluido que al implementar los diversos sistemas de aislante térmico como: colchones de totora en muros y cubiertas (...) han permitido elevar la temperatura de 3°C a 8°C en relación a una vivienda convencional sin intervención (Aza, 2016, pág. 29).

### Cielo Falso

La fibra de totora puede ser empleada como cielo falso ejerciendo doble función como son: estéticos mediante una gama de tejidos y colores, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores.



Cielo falso de fibra de totora

Fuente: Gramho, 2019



### Mobiliario

La fibra de totora puede ser empleada como forro de muebles y tapizados.

### Lámparas

La fibra de totora puede ser empleada para formar lámparas.

### Objetos

La fibra de totora puede ser empleada para crear objetos y artesanías.

# Aplicación de fibra vegetal en vivienda social de la parroquia Totoras

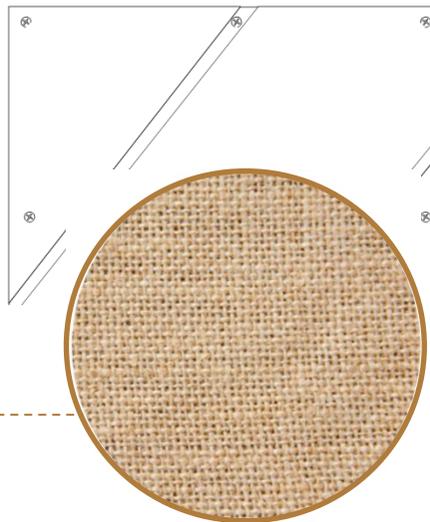
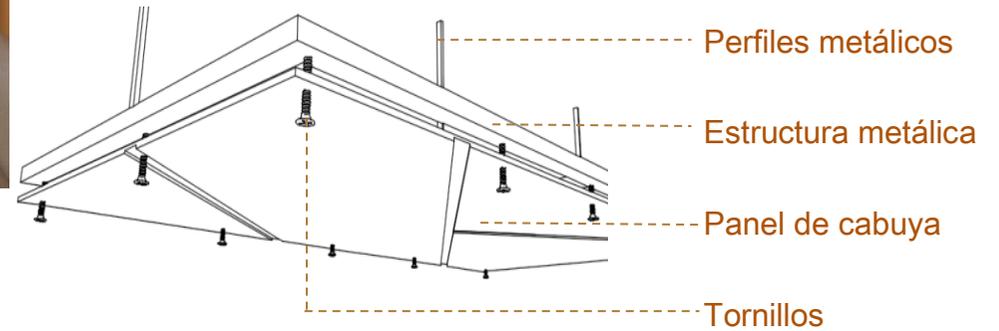
FIBRA

CABUYA



Cielo Falso

Las fibras de cabuya se deben tejer mediante tejido tafetán el cual se logra cruzando los hilos de la urdimbre con los de la trama yendo por encima del primero y por debajo del segundo, y así sucesivamente hasta formar el panel.



Tejido tafetán

## Detalles

El panel de fibra de cabuya está unido mediante tornillos los cuales se fijan a perfiles metálicos a la pared de la vivienda. Estos perfiles se empotran a la estructura metálica de la cubierta.

Sujeción de paneles a la estructura metálica de la cubierta



## Aplicación de fibra vegetal en vivienda social de la parroquia Totoras

FIBRA  
CABUYA



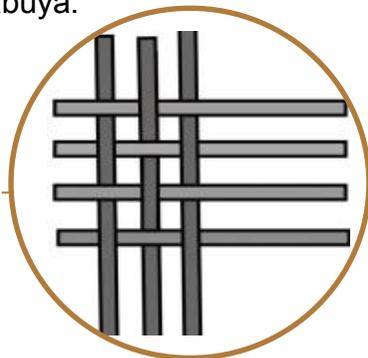
### Paneles divisores y revestimientos

La fibra de cabuya puede aplicarse mediante tejido tafetán para formar paneles. Los paneles se aplican sobre listones de madera que separan a la pared del molde, formando un espacio donde circula el aire contribuyendo al aislamiento térmico y acústico.

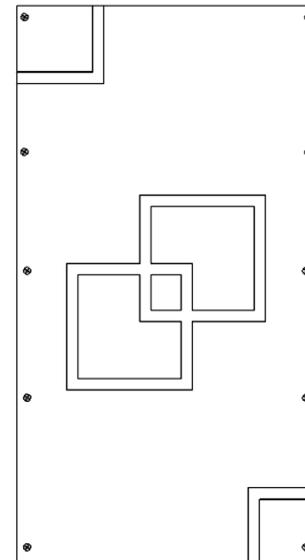
### Sujeción de paneles a la pared de la vivienda



Los listones de madera se fijan a la pared mediante tornillos para una mejor unión. Estos actúan de sostén para el panel de cabuya.



Tejido  
tafetán



Pared

Cámara de aire

Listones de madera

Panel de cabuya

# Aplicación de fibra vegetal en vivienda social de la parroquia Totoras

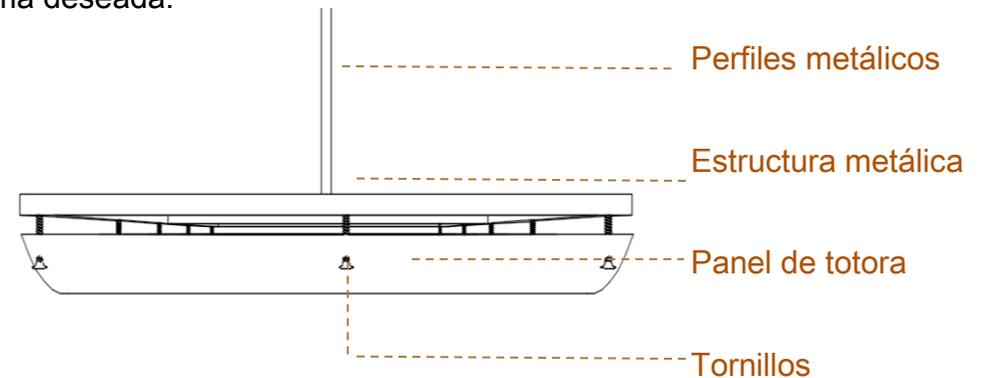
FIBRA

TOTORA



## Cielo Falso

El tejido de la fibra de totora para paneles de cielo falso, uno tipo telar, se forma envolviendo los tallos de totora con cuerdas y uniéndolos entre sí en cada extremo de los tallos hasta generar la forma deseada.



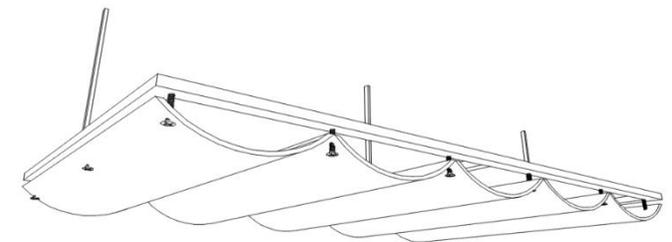
Tallos de fibra de totora unidos mediante cuerdas



## Detalle

El panel está unido mediante tornillos los cuales se fijan a perfiles metálicos a la pared de la vivienda. Estos perfiles se empotran a la estructura metálica de la cubierta.

Sujeción de paneles a la estructura metálica de la cubierta



## Aplicación de fibra vegetal en vivienda social de la parroquia Totoras

FIBRA

TOTORA



### Paneles divisores y revestimientos

La fibra de totora puede aplicarse como panel divisor. Este panel se logra cortando los tallos de totora y mostrando su sección, luego se debe pegar sobre un lienzo liviano para conseguir dicha textura.

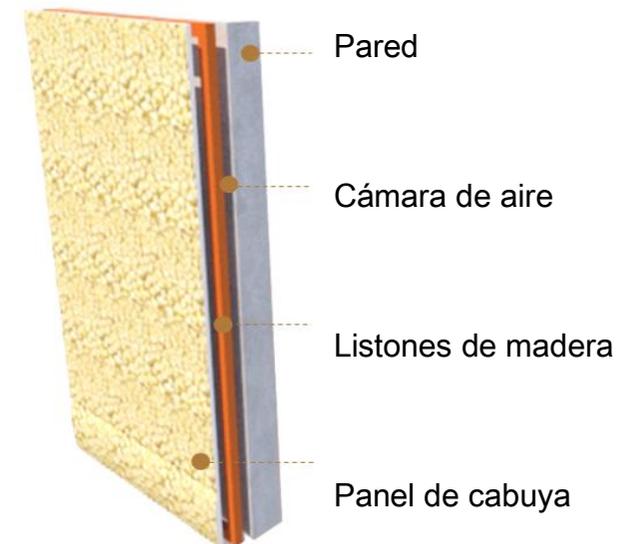
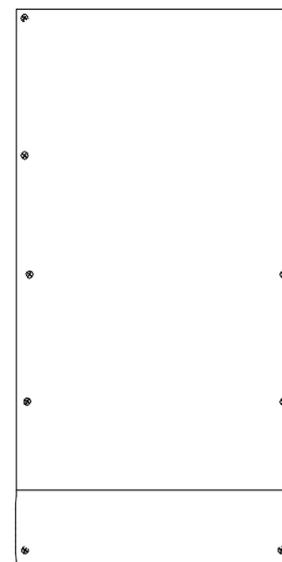
### Sujeción de paneles a la pared de la vivienda



Los listones de madera se fijan a la pared mediante tornillos para una mejor unión. Estos actúan de sostén para el panel de totora.



Sección tallos  
de totora





## Paneles divisores y revestimientos

La fibra de totora y cabuya puede aplicarse como panel divisor y revestimiento ejerciendo doble función como son: estéticos mediante tejidos y colores, así como también, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores.

## Detalle

Este panel se logra cortando los tallos y mostrando su sección, luego se debe pegar sobre un lienzo liviano para conseguir dicha textura. La fibra de cabuya puede aplicarse mediante tejido tafetán como cielo falso. Está unida mediante tornillos en las cuales se fijan a perfiles metálicos a la pared de la vivienda. Estos perfiles se empotran a la estructura metálica de la cubierta



## CONCLUSIONES

Las fibras vegetales de totora y cabuya se han identificado con potenciales propiedades acústicas y térmicas, estos materiales vegetales desempeñan una doble función como es revestimiento y aislamiento, aplicados como materiales de complemento en la fabricación de paneles.

Son fibras resistentes al impacto puesto que son materiales provenientes de la naturaleza, los cuales se pueden ajustar a cualquier estilo y uso arquitectónico. Son fibras que se pueden encontrar fácilmente en el ecosistema, son renovables debido a que su capacidad de regeneración es inmediata. Al ser un recurso natural y de producción limpia no representan afectaciones a la salud de los habitantes puesto que son amargas y no son amenazadas por ninguna plaga en ambientes interiores.

Las viviendas sociales requieren la consideración de factores de confort interior principalmente térmico y acústico. Se ha identificado que en todas las residencias existen acondicionamientos sanitarios que cubren la necesidad de salubridad básica para los habitantes. La solución a dichos requerimientos está dada por medio de la aplicación de fibras vegetales de totora y cabuya la cual se cubre mediante la colocación de paneles en las residencias.

El desconocimiento de las propiedades y aplicación de fibras vegetales para espacios interiores por parte de los residentes es evidente debido que, en las encuestas el 100% de los usuarios manifestaron desconocer de los usos y características para ambientes interiores.

Las fibras de totora y cabuya pueden ser aplicadas como cielo falso, paneles divisorios y revestimientos en viviendas sociales cumpliendo funciones como son: estéticos mediante una gama tejidos y colores, aislantes puesto que aportan al acondicionamiento térmico y acústico de ambientes interiores, así como también, divisores debido que, contribuyen a organizar los espacios que están definidos por el diseño de las residencias.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio más profundo acerca de fibras vegetales de totora y cabuya puesto que significan una opción en el área de diseño interior gracias a sus potencialidades características para mejorar los niveles de bienestar en espacios interiores como es el confort térmico y acústico.

Es fundamental realizar un análisis previo del usuario, mediante esto se consigue identificar las necesidades que deben ser satisfechas de los habitantes y de esta forma se puede pensar en soluciones eficientes, en la cual interactúen la vivienda y el usuario teniendo en cuenta el impacto que generará en los residentes.

Promover en los habitantes de las viviendas sociales la aplicación de fibras vegetales en espacios interiores por medio de capacitaciones, para optimizar recursos naturales disponibles, con bajos costos de instalación y mantenimiento, mejorando la calidad de vida y brindando ambientes internos dignos para habitar.

Es recomendable implementar en proyectos habitacionales nuevos sistemas constructivos sostenibles que contribuyan a elevar la habitabilidad de las viviendas sociales y por ende mejorar la salud de los habitantes en espacios interiores mediante materiales naturales que promueven cuidados medioambientales y humanos.