



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE  
GUAYAQUIL.**

**FACULTA DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA: DISEÑO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
DISEÑADORA DE INTERIORES**

**TEMA:**

**“ESTUDIO DE PANELES DE PAJA TOQUILLA  
COMO AISLANTE ACÚSTICO Y TÉRMICO  
EN EL REVESTIMIENTO DE PAREDES”**

**AUTORA:**

**MARIUXI VICTORIA CHALÉN BERMELLO**

**TUTORA:**

**MGS. DIS. LORENA PÉREZ DE MATAMOROS**

**GUAYAQUIL-ECUADOR**

**2018**

## ***REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA***

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS**

**TÍTULO Y SUBTÍTULO:**

ESTUDIO DE PANELES DE PAJA TOQUILLA COMO AISLANTE ACÚSTICO Y TÉRMICO  
EN EL REVESTIMIENTO DE PAREDES

**AUTOR/ES:**

MARIUXI VICTORIA CHALEN BERMELLO  
MS. LORENA PEREZ DE MATAMOROS (TUTOR)

**REVISORES:**

MS. SUSANA SOTOMAYOR

**INSTITUCIÓN:**

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN

**CARRERA:**

DISEÑO DE INTERIORES

**FECHA DE PUBLICACIÓN:**

2018

**N. DE PAGS:**

105

**ÁREAS TEMÁTICAS:**

ARTE

**PALABRAS CLAVE:**

Material ecológico, Fibra de paja toquilla, tendencia en el Diseño Interior, propiedades acústicas y térmicas

**RESUMEN:** El presente tema investigativo tiene como objetivo crear una nueva tendencia en la industria del Diseño y la construcción a base de la fibra de paja toquilla (*Carludovica palmata*) cultivada en la comunidad Barcelona, ubicada a 10 minutos de la parroquia Valdivia en la vía a Santa Elena-Manglaralto. Esta fibra es considerada un recurso orgánico con identidad nacional, propia del bosque húmedo tropical, cuyas características son ideales para la conservación del confort ambiental en el interior de las viviendas. El estudio de la fibra de paja toquilla ecuatoriana como elemento no maderable es patrimonio cultural inmaterial de la humanidad como lo declara el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (2012), INPC, se ha determinado que esta fibra reúne las condiciones propicias para guardar fresca y aislar ruido debido a sus condiciones impermeables.

El objetivo general de este proyecto es crear un panel decorativo con material ecológico que tenga las

<p>propiedades acústicas y térmicas para ser utilizada en varios ambientes, así acogemos las bondades de la fibra de paja toquilla por sus propiedades naturales y reducimos sus debilidades. Por esta razón el tema es importante porque la idea es rescatar esta fibra y crear una nueva tendencia en el Diseño de Interior.</p>		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTORES/ES: MARIUXI VICTORIA CHALEN BERMELLO	Teléfono: 0994654390 4610319	E-mail: malucjoan@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	MSC. Alex Salvatierra Espinoza, DECANO Teléfono: 2596500 EXT. 241 DECANATO E-mail: <a href="mailto:asalvatierrae@ulvr.edu.ec">asalvatierrae@ulvr.edu.ec</a>	

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** MARIUXI CHALEN TESIS PARA TUTOR TERMINADA.docx  
(D32732830)  
**Submitted:** 11/22/2017 3:08:00 AM  
**Submitted By:** lpereza@ulvr.edu.ec  
**Significance:** 2 %

### Sources included in the report:

EXPORTACION\_A\_EEUU.docx (D14959408)  
TESIS -DENISSE URKUN.docx (D21420985)  
Tesis Karen Marcillo.docx (D29530018)  
21\_03\_2016-PANEL PREFABRICADO A BASE DE FIBRAS NATURALES\_.docx (D18893069)  
<https://modestohats.com/la-historia-del-sombrero-de-paja-toquilla-panama-hat-hecho-en-montecristi-ecuador/>

### Instances where selected sources appear:

10

*Bonnie Perry de Matamoros*

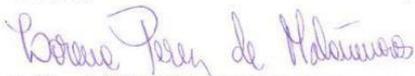
## **CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación ESTUDIO DE PANELES DE PAJA TOQUILLA COMO AISLANTE ACÚSTICO Y TÉRMICO EN EL REVESTIMIENTO DE PAREDES, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Administración de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

### **CERTIFICO:**

Haber dirigido, revisado y analizado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: “TEMA”, presentado por la estudiante MARIUXI VICTORIA CHALEN BERMELLO como requisito previo a la aprobación de la investigación para optar al Título de, DISEÑADORA DE INTERIORES encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



MSc. LORENA PEREZ DE MATAMOROS

C.I. 0906327465

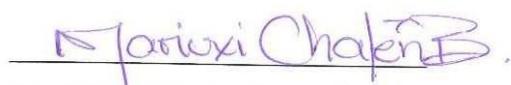
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

MARIUXI VICTORIA CHALEN BERMELLO, declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente a la suscrita y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos nuestros derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito del ESTUDIO DE PANELES DE PAJA TOQUILLA COMO AISLANTE ACÚSTICO Y TÉRMICO EN EL REVESTIMIENTO DE PAREDES.

Autor:



MARIUXI VICTORIA CHALEN BERMELLO

C.I. 0918031824

## **DEDICATORIA**

Con amor y agradecimiento a mi padre Jehová Dios, que, aunque no lo veo lo siento día a día en todo a mi alrededor, su amor ha sido mi motor para vencer todo obstáculo en la vida, a ti padre amado va dirigido este triunfo en el que sé que siempre estuviste a mi lado. La Gloria es tuya.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi padre Jehová Dios por dirigirme y prestarme sabiduría día a día, por ubicar el tiempo y las personas para que se cumpla este objetivo. Por la gracia infinita que puso sobre mí. Por ende, esa gracia es derramada sobre mis hijos amados que son el motor de mi vida.

Malúc y Joan mis amados hijos que supieron esperar el tiempo que no pude compartir con ellos y me apoyaron para continuar con esta meta propuesta en mi vida.

Elio por su amor y su apoyo impartido a lo largo del tiempo de estudio fue importante en mi vida.

Mis padres Pedro y María por su apoyo y amor incondicional.

Emily y Ellie mis regalitos de Dios, llegaron a formar parte de esta meta cumplida. A mis queridos catedráticos quienes han impartido con cariño y paciencia sus conocimientos, quedo muy agradecida por lo que he aprendido de cada uno de ustedes.

Definitivamente gracias mi Dios, a ti la Honra y la Gloria mi Señor.

## ÍNDICE GENERAL

FICHA DE REGISTRO DE TESIS.....	II
URKUND.....	IV
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	V
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	VI
DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
INDICE GENERAL .....	IX
INDICE DE ILUSTRACIONES .....	XV
INDICE DE TABLAS .....	XVI
INDICE DE ANEXOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO 1 .....	3
1.EL PROBLEMA A INVESTIGAR.....	3
1.1. TEMA .....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA:.....	6
1.4. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.6. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	8
1.7. DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN .....	10
1.8. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	10

1.9. VARIABLES.....	10
1.9.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	10
1.9.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	10
CAPITULO II.....	11
2.MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	11
2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	11
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	13
2.2.1. CARLUDOVICA PALMATA.....	13
2.2.2. TAXONOMÍA DE LA CARLUDOVICA PALMATA.....	14
2.2.3. CULTIVO DE LA PAJA TOQUILLA.....	14
2.2.4. COSECHA.....	15
2.2.5. PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA FIBRA DE PAJA TOQUILLA.	16
2.2.5.1. RECOLECCIÓN DE LA FIBRA:.....	17
2.2.5.2. DESVENADO:.....	17
2.2.5.3. COCCIÓN.....	17
2.2.5.4. SECADO.....	18
2.2.5.5. BLANQUEO.....	18
2.2.5.6. SELECCIÓN Y EMBALAJE:.....	18
2.2.5.7. ELABORACIÓN DE ARTESANÍAS:.....	19
2.2.6. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA PAJA TOQUILLA.....	19
2.2.7. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA PAJA TOQUILLA.....	20
2.2.8. LA PAJA TOQUILLA EN EL DISEÑO INTERIOR.....	20
2.2.9. VENTAJAS DE LA PAJA TOQUILLA.....	21
2.2.9.1. GROSORES DE LA PAJA TOQUILLA.....	22
2.2.9.2. FLEXIBILIDAD DE LA FIBRA.....	22
2.2.9.3. CAPACIDAD DE ABSORCIÓN.....	22

2.2.9.4. LAVABILIDAD .....	22
2.2.9.5. RESISTENCIA AL PESO.....	22
2.2.9.6. RESISTENCIA AL CALOR .....	22
2.2.9.7. RESISTENCIA A LA LUZ.....	22
2.2.9.8. RESISTENCIA AL ATAQUE A LOS HONGOS .....	23
2.2.9.9. RESISTENCIA AL TIEMPO.....	23
2.2.10. EL RUIDO.....	23
2.2.11. AISLANTES ACÚSTICOS, Y TÉRMICOS DENTRO DEL DISEÑO INTERIOR .....	24
2.2.12. REVESTIMIENTO DE PAREDES.....	26
2.2.12. PANELES DE MADERA... ..	26
2.2.12. MÁRMOL .....	27
2.2.12. CERÁMICA, PIEDRA, PIZARRA. ....	27
2.2.12. VIDRIO... ..	27
2.2.12. METAL .....	27
2.2.12. AZULEJOS.....	27
2.2.12. PAPEL TAPIZ. ....	27
2.2.12. FIBRAS NATURALES. ....	28
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	28
2.3.1. ARLITA .....	28
2.3.2. ABADOS.....	28
2.3.3. CORCHO.....	28
2.3.4. FIBRAS NATURALES .....	28
2.3.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS VEGETALES.....	29
2.3.4.2. EL ALGODÓN.....	29
2.3.4.3. LA PAJA TOQUILLA.....	29

2.3.4.4. CÁÑAMO.....	29
2.3.5. FUNDAMENTOS DEL DISEÑO .....	30
2.3.6. DECIBELIO .....	30
2.3.7. DISEÑO INTERIOR.....	30
2.3.8. MATERIALES HERBÁCEOS .....	30
2.3.9. PANELES DECORATIVOS.....	31
2.3.10. RECURSOS RENOVABLES .....	31
2.3.11. RUIDO .....	31
2.4. MARCO LEGAL.....	31
CAPITULO III .....	34
3MARCO METODOLÓGICO .....	34
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	34
3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.2.1. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	34
3.2.2. INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL .....	34
3.2.3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	34
3.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.3.1. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA .....	35
3.3.2. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.....	35
3.4. MÉTODOS.....	35
3.4.1. MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUCTIVO .....	35
3.4.2. MÉTODO EMPÍRICO DE EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	36
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	36
3.6. TÉCNICA: LA ENCUESTA.....	36
3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	36
3.8. ENCUESTA A FUTUROS COMPRADORES .....	37

3.9. PROCESAMIENTO DE DATOS DE ENCUESTA A FUTUROS COMPRADORES .....	39
3.10. ENCUESTA DIRIGIDA A MSc. SUSANA SOTOMAYOR .....	49
3.11. RESPUESTAS DE ENCUESTA A MSc. SUSANA SOTOMAYOR... ..	51
3.12. ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ARTESANOS.....	53
3.13. RESPUESTAS DE ENCUESTA A ARTESANOS .....	55
CAPITULO IV .....	56
4. PROPUESTA .....	56
4.1. TEMA.....	56
4.2. LA PROPUESTA .....	56
4.3. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO .....	57
4.4. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO .....	57
4.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	58
4.5.1. SELECCIÓN DE LA FIBRA DE PAJA TOQUILLA .....	58
4.5.2. ELABORACIÓN DEL TEJIDO.....	59
4.5.3. APLICACIÓN DEL TEJIDO SOBRE MADERA .....	60
4.5.4. IMPERMEABILIZACIÓN .....	60
4.6. PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN.....	61
4.7. PRUEBAS ACUSTICAS.....	62
4.8. PRUEBAS TERMICAS.....	67
4.9. PROPUESTA DE DISEÑO INTERIOR CON PANELES DE PAJA TOQUILLA EN PERSPECTIVA. ....	71
4.10. MUESTRA DE PANEL.....	73
4.11. RESULTADOS.....	74
4.12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
BIBLIOGRAFÍA .....	77

4.13. MODELO DE ENCUESTA REALIZADA.....	80
4.14. ANEXO FOTOGRÁFICO .....	82

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Diagrama de Flujo de proceso .....	14
Figura 2. Diagrama de Flujo de proceso .....	19
Figura 3. Aislantes térmicos y acústicos en el Diseño de Interior .....	24
Figura 4. Respuestas de la pregunta 1 .....	37
Figura 5. Respuestas de la pregunta 2 .....	38
Figura 6. Respuestas de la pregunta 3 .....	39
Figura 7. Respuestas de la pregunta 4 .....	40
Figura 8. Respuestas de la pregunta 5 .....	41
Figura 9. Respuestas de la pregunta 6 .....	42
Figura 10. Respuestas de la pregunta 7 .....	43
Figura 11. Respuestas de la pregunta 8 .....	44
Figura 12. Respuestas de la pregunta 9 .....	45
Figura 13. Respuestas de la pregunta 10 .....	46
Figura 14. Entrevista a Master Susana Sotomayor ...	50
Figura 15. Diagrama del flujo del proceso productivo .....	57
Figura 16. Comuna Barcelona .....	58
Figura 17. Tejido de la fibra en color natural y teñido .....	58
Figura 18. Aplicación del tejido sobre la madera .....	59
Figura 19. Medidas de Caja de MDF .....	60
Figura 20 Absorción de ruido .....	65
Figura 21. Registro de Ruido interno .....	65
Figura 22. Infrarrojo .....	66
Figura 23. Prueba térmica .....	67
Figura 24. Toma de temperatura con Infrarrojo .....	67
Figura 25. Demostración de panel en perspectiva de una sala .....	70
Figura 26. Demostración de panel en perspectiva de una sala .....	70
Figura 27. Demostración de panel en perspectiva de una sala ...	71
Figura 28. Demostración de panel en perspectiva de una sala ...	71
Figura 29. Panel tejido a mano con paja toquilla .....	72
Figura 30 Panel tejido a mano con paja toquilla .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la Carludovica Palmata.....	12
Tabla 2. Resultados de las pruebas físicas de la fibra de paja toquilla .....	18
Tabla 3. Respuestas de la pregunta 1 .....	37
Tabla 4. Respuestas de la pregunta 2 .....	38
Tabla 5. Respuestas de la pregunta 3 .....	39
Tabla 6. Respuestas de la pregunta 4 .....	40
Tabla 7. Respuestas de la pregunta 5 .....	41
Tabla 8. Respuestas de la pregunta 6 .....	42
Tabla 9. Respuestas de la pregunta 7 .....	43
Tabla 10. Respuestas de la pregunta 8 .....	44
Tabla 11. Respuestas de la pregunta 9 .....	46
Tabla 12 Respuesta de la pregunta 10.....	46
Tabla 13. Prueba acústica ruido exterior.....	62
Tabla 14. Resultados de medición en MDF .....	62
Tabla 15. Prueba acústica ruido exterior.....	63
Tabla 16. Resultados de medición en plywood.....	64
Tabla 17. Registro de ruido en cajas de MDF y plywood.....	64
Tabla 18. Análisis de Absorción.....	65
Tabla 19. Grados de prueba térmica .....	68
Tabla 20. Grados de prueba térmica .....	69

## ÍNDICE DE ANEXOS

Imagen 1: Comuna Barcelona/Un Ocho.....	80
Imagen 2: Taller de Artesanal Comuna Barcelona .....	80
Imagen 3: Proceso de la paja toquilla.....	81
Imagen 4: Tejido del recubrimiento de la caja.....	81
Imagen 5: Listo para cortar y dar el acabado .....	82
Imagen 6: Recubrimiento terminado.....	82
Imagen 7: Tejido de panel en colores.....	83
Imagen 8: Panel terminado .....	83
Imagen 9: Infrarrojo Dr. Meter .....	84
Imagen 10: Prueba térmica con hornilla eléctrica.....	84
Imagen 11: Sonómetro S3-4065 Lado Frontal.....	85
Imagen 12: Prueba acústica en caja de plywood con recubrimiento.....	85
Imagen 13: Prueba acústica en caja de plywood sin recubrimiento.....	86
Imagen 14: Caja MDF con recubrimiento para prueba acústica.....	86
Imagen 15: Caja MDF sin recubrimiento para prueba acústica.....	87
Imagen 16: Sonómetro S3-4065 Lado posterior .....	87

## INTRODUCCIÓN

El presente tema investigativo tiene como objetivo crear una nueva tendencia en la industria del Diseño y la construcción a base de la fibra de paja toquilla (*Carludovica palmata*) cultivada en la comunidad Barcelona, ubicada a 10 minutos de la parroquia Valdivia en la vía a Santa Elena-Manglaralto. Esta fibra es considerada un recurso orgánico con identidad nacional, propia del bosque húmedo tropical, cuyas características son ideales para la conservación del confort ambiental en el interior de las viviendas.

El estudio de la fibra de paja toquilla ecuatoriana como elemento no maderable es patrimonio cultural inmaterial de la humanidad como lo declara el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (2012), INPC, se ha determinado que esta fibra reúne las condiciones propicias para guardar frescura y aislar ruido debido a sus condiciones impermeables.

El objetivo general de este proyecto es crear un panel decorativo con material ecológico que tenga las propiedades acústicas y térmicas para ser utilizada en varios ambientes, así acogemos las bondades de la fibra de paja toquilla por sus propiedades naturales y reducimos sus debilidades. Por esta razón el tema es importante porque la idea es rescatar esta fibra y crear una nueva tendencia en el Diseño de Interior.

La teoría de esta investigación se encuentra distribuida en cuatro capítulos que a continuación se describirán su contenido:

### **Capítulo I:**

Corresponde al planteamiento del problema, sobre todo identificando a los nudos críticos relevantes, desarrollando el propósito de esta investigación en el planteamiento de los objetivos que corresponden a las actividades a desarrollar y la sistematización de la investigación que se cumple a lo largo de todo el trabajo.

## **Capítulo II:**

Este capítulo versa sobre el análisis de las diversas teorías del objeto y contexto de este trabajo apoyado en las variables determinadas en el tema. La teoría corresponde a los marcos referencias, legal y conceptual del tema investigado.

## **Capítulo III**

El universo y la muestra de los encuestados y entrevistados se ubica en este capítulo, de igual forma se evidencian los diagramas estadísticos derivados de la recopilación de datos a los involucrados en el tema.

## **Capítulo IV**

La propuesta narrada en secuencia lógica con todo el proceso de la investigación del objeto de esta investigación, las diversas etapas del análisis hasta la obtención final del producto requerido que servirá a la sociedad en la mejora y aras del Buen Vivir.

## **CAPITULO I**

### **1. EL PROBLEMA A INVESTIGAR**

#### **1.1. TEMA**

Estudio de paneles de paja toquilla como aislante acústico y térmico en el revestimiento de paredes.

#### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad las áreas con diseño de interiores, presentan muchas alternativas en el uso de materiales naturales y de bajo impacto ambiental. Para la creación de ambientes de viviendas y oficinas, muchos profesionales han buscado desde la arquitectura sustentable y ecológica un medio para presentar propuestas. Por lo tanto, los materiales sustentables que en el Ecuador existen son diversos para ser utilizados en el interiorismo. Entre los materiales usados en la decoración interior tenemos; piedras, arcilla, pintura y entre otros materiales las fibras, que en nuestro territorio son de gama extensa para ser utilizadas.

(OMS, 2016). Menciona:

“Los materiales tradicionales como el cemento y los materiales genéricos que suplen a los naturales, representan alrededor del 5% de índice de producción de CO2 en su fabricación según la Organización Mundial de la Salud”.

Esta situación que va aumentando día a día en nuestro entorno, nos lleva a realizar nuevas ideas con la paja toquilla. Llama la atención ya que por muchos años viene siendo un material para crear los famosos sombreros “Panamá Hat” así como accesorios para el vestir.

(María Guadalupe López Domínguez, Rodolfo Téllez, 2013). Menciona:

“Más aún si se toma en cuenta que el sector de la construcción es una de las industrias que son consideradas como las principales causantes del efecto invernadero y por ende del calentamiento global”.

Motivo por el cual se crea esta propuesta de carácter ambiental con una tendencia que atrae a nuevos clientes que buscan un estilo para representar parte de su compromiso con la naturaleza.

Entre las fibras naturales está la paja toquilla, es un material ecológico puede ser utilizado como aislante térmico y acústico para ofrecer resistencia al paso de calor y al ruido. Si bien es cierto es un material natural que se cultiva en la zona costera del Ecuador. La península de Santa Elena produce el 90% de la paja toquilla para la producción de tejido, si planteamos un panel para revestimiento de paredes que nos brinden un confort acústico y térmico estaremos planteando no solo una nueva tendencia de paneles sino también nuevas fuentes de trabajo para esta comunidad.

Los productores y tejedores se encargan de la elaboración de sombreros y accesorios diversos desde elementos para la vivienda hasta accesorios del vestir en la moda. La paja toquilla sirve para elaborar objetos decorativos, pero también sirve como material aislante térmico y acústico. En caso de exceso de temperatura, este aislante baja considerablemente los grados de temperatura, hasta lograr un ambiente más fresco y propicio para las actividades de las personas que pernoctan en las viviendas y lugares de trabajo. Así también en exceso de ruido es un material aislante que puede ser utilizado como recubrimiento de paredes.

Sin embargo, existe una gran preocupación en las comunidades de la provincia, aun cuando son productoras de la materia prima, no han innovado en

el tema del tejido y no han generado gestión la comercialización de sus productos como los hace Cuenca o Montecristi. (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2015).

La falta de capacitación en el manejo de este elemento ecológico que la naturaleza brinda, hace que los artesanos tratantes de la paja toquilla se estanquen en la comercialización del producto.

Sobre las bases de las ideas expuestas se busca utilizar la paja toquilla en una nueva tendencia con ideas innovadoras en el diseño de interior. Es por esto que el presente análisis se va a centrar en la utilización de la paja toquilla para elaborar paneles que sirvan en el recubrimiento de paredes. Existen viviendas que son elaboradas con diversos materiales de la construcción como: bloques de cemento, caña guadua, madera reciclada y cubiertas bajas de zinc o asbesto, generan en su interior altas temperaturas debido al poco espacio que existe entre las construcciones, condición inadecuada para el bienestar de las personas que habitan en su interior.

Las zonas costeras de nuestro país tienen un alto grado de calor a diario que llega hasta los 36 grados, ya que las mayorías de las viviendas están construidas de bloque y cemento. Al mismo tiempo se empasta, se pinta, todo esto suma a nuestra diaria temperatura ambiental a ser más calurosa y húmeda. El calentamiento global es universal y provoca grandes cambios en el planeta, los hielos polares tienen un mayor derretimiento, aumentos en el nivel del mar y las olas de calor. Todo esto aumenta y disminuye según la región de cada país.

Para tal efecto se piensa en aires acondicionados que refresquen nuestro hogar, sin pensar que le estamos emitiendo más CO<sub>2</sub> a la atmósfera y se agrave por lo tanto el calentamiento global. Usar un panel de paja toquilla es un buen aislante natural para bajar la temperatura sin emitir CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Estos

factores serán evaluados para desarrollar un panel sostenible y viable para la sociedad.

Estos gases se encuentran presentes en forma natural en el planeta y permiten que su temperatura sea lo suficientemente cálida para el desarrollo de la vida, sin embargo, la actividad humana ha aumentado su producción. Razón por la cual el proceso de calentamiento se ha acelerado en el cambio de los ecosistemas y nos hace más vulnerables a virus y enfermedades por su manera irregular a cambios de temperaturas.

Finalmente, estos aspectos nos conllevan a buscar nuevas ideas y tendencias en el diseño de adecuar nuestras viviendas sin emitir ningún tipo de gases que aumenten el calentamiento global. Por esto hemos decidido crear un nuevo estilo de recubrimiento de paredes en base a la nobleza de la paja toquilla y que se extienda a nuevas generaciones.

### **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿De qué forma se mejorará la temperatura y el ruido, en el interior de las viviendas utilizando los paneles de recubrimientos de la paja toquilla?

### **1.4. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿La paja Toquilla podrá ser utilizada en un panel como material para revestimiento térmico y acústico?
- ¿Se considera la paja toquilla como material para el diseño de interiores?
- ¿Qué ocasiona las altas temperaturas en las viviendas rurales?
- ¿Qué ocasiona el ruido en sectores habitacionales rurales?

- ¿De qué material están construidas las viviendas que produce un alto grado de calor?
- ¿En qué afecta el calor y el ruido en los habitantes de una vivienda?
- ¿Cómo mejoraría la calidad de vida para esos habitantes usando la paja toquilla en el interior de sus viviendas?
- ¿Servirán los paneles de paja toquilla como aislante térmico y acústico en las viviendas rurales?
- ¿La creación de los diversos tejidos de los paneles de paja toquilla amortiguara el calor y el ruido de las viviendas?
- ¿El producto obtenido será un elemento decorativo de impacto para la comunidad de Barcelona?

## **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer un panel de revestimiento de paja toquilla mediante el análisis de sus propiedades térmicas y acústicas para paredes en el interior de las viviendas.

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Investigar las características de fibra de la paja toquilla como aislante térmico y acústico utilizado en interiores de viviendas.

- Realizar un análisis, pruebas de laboratorio de la paja toquilla para medir sus propiedades térmicas y acústicas.
- Diseñar un panel ecológico a base de paja toquilla utilizando sus propiedades en el tejido para recubrimiento de paredes.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

Esta investigación se basará en la investigación y elaboración del diseño de un panel de paja toquilla tejido a mano, que servirá de revestimiento para paredes interiores. Con el objetivo principal de trabajar como aislante térmico y acústico en paredes, mejorando las condiciones ambientales en las diversas áreas de las viviendas de esta forma los usuarios podrán desarrollar sus actividades cotidianas con calidad.

(Reyes, 2013) Menciona:

“La paja toquilla (*Carludovica palmata*) es una de las fibras que permite obtener productos con diseños artesanales, es también una de las principales fuentes del desarrollo en el agro y la industria de las manufacturas que desarrollan las comunidades. Por lo tanto, esta fibra natural está considerada como un elemento orgánico en el mercado mundial ya que permite la protección del medio ambiente debido a la sustentabilidad”.

Se busca dejar establecida una huella con identidad nacional en el diseño de interiores creando paneles tengan una representación en base a tejidos de paja toquilla, considerando dicho material un elemento orgánico natural, propio de la costa ecuatoriana.

Se plantea una nueva forma de revestimiento para paredes, dentro del diseño de interiores, con la utilización de la paja toquilla como materia prima sustentable. En esta fibra se analizarán todas las propiedades físicas, térmicas y

acústicas para lograr un diseño de panel para recubrir paredes con estilo funcional de vanguardia. Estos paneles para interiores servirán como elemento decorativo a la vez que aislara la temperatura y el ruido en los fondos permanentes de las áreas donde serán instalados. Creando confort ambiental en una integración de elementos mobiliarios con accesorios.

Al presentar esta nueva alternativa de revestimiento también se brindará la oportunidad de crecimiento económico a las familias que se dedican a la producción y distribución de la paja toquilla, ya que no solo la utilizaran para la fabricación de artesanías.

(Correa, 2012) Menciona:

“Estas se inscriben dentro de la categoría Creación y Expresión, en la línea temática Diseño y Producción de Objetos, Espacios e Imágenes”, sino que se podrá desarrollar microempresas que destinen esta noble materia prima a la industria de la construcción.

Por otro lado, los beneficiados serán los habitantes de las viviendas que decidan obtener este producto como recubrimiento con la instalación de paneles decorativos de paja toquilla en las paredes de los interiores de las áreas de las viviendas. Con estos paneles logran bajar la temperatura y el ruido emitido por transportes e industrias aledañas a las viviendas

La observación de los usuarios en las viviendas, se evidencia en la necesidad de mejorar sus condiciones ambientales en el interior de sus viviendas. El desagrado y malestar en el tema de alta temperatura y ruido, analizado en el planteamiento del problema. Por lo que los paneles de paja toquilla utilizados en interiorismo logran reducir el impacto térmico y acústico producido por los cambios climáticos, incidiendo en el ahorro energético y económico de los hogares, lo cual mejora las actividades desarrolladas por los usuarios.

## **1.7. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El tema se encuentra delimitado teóricamente a la conceptualización de paneles de revestimiento para muros y paredes. Los criterios de diseño interior involucran el saber de los materiales, de la estructura soportante, de las características físicas y acústicas de la paja toquilla que será analizado previamente. En cuanto al diseño netamente dicho se determinarán las normativas que permitan o excluyan la utilización de este material, las normas de diseño para revestimientos y la conceptualización ergonómica de la propuesta.

**Campo.** - Diseño de Interiores.

**Área.** - Sustentabilidad.

**Aspectos.** - Confort ambiental, ahorro energético.

**Recursos.** - Las fibras de la paja toquilla.

**Delimitación Espacial.** - Ambientes de viviendas

**Delimitación Espacial.** - 2017-2018

## **1.8. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los paneles de paja toquilla servirán como aislante térmico y acústico dentro de las viviendas, mejorando el desarrollo de las actividades de los usuarios.

## **1.9. VARIABLES**

### **1.9.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Panel de recubrimiento para paredes interiores.

### **1.9.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Uso de la paja toquilla como aislante térmico y acústico.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.**

De acuerdo con investigaciones y estudios realizados, la paja toquilla es un material utilizado en la elaboración de sombreros, cestería, quincha para la fabricación de paredes. Desde tiempos ancestrales también fue utilizada por las culturas precolombinas pertenecientes a la región litoral del Ecuador como: la Manteña, Bahía, Chorrera, La Tolita y Milagro-Quevedo, considerados los mejores tejedores del arte textil. (Ayala, 2008).

El tejido del sombrero de paja toquilla se remonta a la provincia de Manabí y las enseñanzas de este tejido han pasado de generación en generación hasta la presente fecha. En el año de 1630 el sombrero de paja toquilla empezó a tejerse al estilo español por iniciativa del indio Domingo Choez, los tejedores de la zona de Montecristi y Jipijapa dominaron esta técnica y en año de 1854 alcanza su exportación niveles sorprendentes que superan a las exportaciones del cacao. Eloy Alfaro Delgado financió la revolución liberal a través de la exportación de estos sombreros a Panamá. (Alfaro, 2012).

En el año de 1855 en Paris se expone mundialmente el sombrero. En el año de 1863 los sombreros eran exportados a Panamá para ser utilizados por los obreros en la Construcción del Canal. (Murillo, Juan, Muñoz, Elías, 2015). Al final del siglo XIX se exportaron a Centroamérica y Europa sombreros de paja toquilla con el nombre de Panamá Hat (Sombrero Panameño), no indicando la autoría de la manufactura ecuatoriana.

Personas ilustres han utilizado estos sombreros como Theodore Roosevelt, presidente de Estados Unidos, Clark Gable, en la película “Lo que el viento se llevó”, Winston Churchill, el actor estadounidense Humphrey Bogart, Frank

Sinatra, el músico Rubén Blades y el presidente venezolano Rómulo Betancourt. En nuestro país a partir del 2008 se retoma el uso del sombrero de paja toquilla por parte del presidente Eco. Rafael Correa Delgado y sus ministros.

En el año 2012 la Unesco reconoció al tejido de los sombreros de paja toquilla como patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, por la tradición ancestral que se ha mantenido por siglos. (Segovia, 2015). Comprobándose el origen del sombrero de paja toquilla; es netamente ecuatoriano que forma parte de nuestra identidad nacional.

Actualmente los artesanos de la paja toquilla, se esfuerzan para llevar su producto al mercado, ellos elaboran minuciosamente el tejido a mano guardando los detalles y colores con técnicas heredadas ancestralmente. (Reyes

M., 2013). En la ciudad de Guayaquil la novedad es en el contexto de la publicidad con el uso de la paja toquilla en la elaboración de una valla publicitaria que permanece a la intemperie bajo los efectos de los agentes atmosféricos y la contaminación ambiental comprobándose que la fibra vegetal no pierde sus propiedades.

Esta nueva modalidad de utilización de la fibra de la paja toquilla, impulsa la actividad comercial ya que esta clase de paja (*Carludovica palmata*) tiene la capacidad de proteger el medio ambiente porque reciclan en anhídrido carbónico para la atmosfera de este planeta (López F., 2010). Por esta característica primordial la fibra es la ideal como materia prima en la elaboración de artesanías, mobiliarios, tabiques, accesorios decorativos, elementos utilizados para el diseño de interiores y la construcción

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. CARLUDOVICA PALMATA.**

La Carludovica palmata nombre botánico de la paja toquilla es una fibra vegetal propia de los bosques tropicales y húmedos de América, nombre que se le otorgó por el rey Carlos IV y la reina Luisa soberanos de España, es una especie de palmera que no tiene tronco cuyas hojas tienen forma de abanico que salen del suelo cada planta está conformada por miles de hojas que pueden medir de 2 a 3 metros de altura. La parte exterior de las hojas es de color verde mientras que su parte central es blanca marfil o blanca perla es donde se obtiene la fibra (Samaniego, 2015). Sus hojas se diferencian de las hojas de las verdaderas palmas en que no cuentan con una estructura en forma de lámina aguda que se encuentra en la unión del pedúnculo y los foliolos.

Esta planta herbácea viene de la orden de las espatifloras que tiene 1.5 a 2.5 mts. De altura y son finas de su tallo. Sus flores femeninas, que maduran primero tienen largos estigmas caedizos con muchas flores diminutas de color blanco-crema y las flores masculinas tienen abundante polen que madura posteriormente. Se multiplica vegetativamente porque no produce semillas. (CANABIO, 2009).

La paja toquilla se conoce con una variedad de nombres no muy populares en nuestro país como Jipijapa, Iraca, Lucaina, Lucua, Palmiche, Cestillo, Nacuma, Rabihorcado, Murrapo, Alagua, y Rampira; es una planta terrestre y acaule; su tallo es tan delgado que parece inexistente, y se destaca en su follaje de hojas radicales y pecíolos bastantes largos con una cerca de 80cm. Sus raíces son adventicias pues no nacen de su sitio característico, presentándose aéreas pero que descienden para afianzarse en el suelo; crece en zonas alteradas tropicales y es utilizada por varios grupos étnicos en el oriente y en el occidente ecuatoriano. (García, 2009).

En otros países toma otros nombres Irica (Colombia), junco (Guatemala), Chuidra (Costa Rica), Guachivan (Panamá), toquilla bombonaje (Perú), Bombonassa (Brasil). La toquilla en nuestro país crece en forma silvestre en los declives de la Cordillera Occidental en la provincia de Esmeraldas, Guayas, Manabí, Santa Elena. (García, 2009).

## 2.2.2. TAXONOMÍA DE LA CARLUDOVICA PALMATA

Tabla 1. Taxonomía de la Carludovica Palmata

<b>REINO</b>	PLANTAE
<b>SUBREINO</b>	TRACHEOBIONTA
<b>DIVISION</b>	MAGNOLIOPHYTA
<b>CLASE</b>	LILLIOPSIDA
<b>SUBCLASE</b>	LILIIDAE
<b>ORDEN</b>	PANDANALES
<b>FAMILIA</b>	CYCLANTHACEAE
<b>SUBFAMILIA</b>	CARLUDOVICOIDEAE
<b>GENERO</b>	CARLUDOVICA
<b>ESPECIE</b>	CARLUDOVICA PALMATA

Fuente: (Jiménez, 2013)

## 2.2.3. CULTIVO DE LA PAJA TOQUILLA

La Carludovica palmata, su cultivo corresponde a las áreas cálidas y húmedas del Ecuador; esta especie botánica se la cultiva, principalmente en las zonas centrales de la región costa, en los llamados toquillales, y se desarrolla en abundancia en los bosques lluviosos. En donde se produce la toquilla es en la zona cercana a la cordillera Chongón – Colonche en la Provincia de Santa Elena; en varios lugares húmedos de Manabí, las Zonas de Pile, Montecristi, Jipijapa, El aroma, Manantiales y San Lorenzo (Jiménez, 2013).

La Paja Toquilla, es una especie no maderable (Palma) de gran importancia para algunos grupos locales del Ecuador, debido a sus múltiples usos y porque representa la fuente principal de ingresos. Este es el caso de la Comuna Barcelona, ubicada en la península de Santa Elena, provincia de Santa Elena, en donde la producción de fibra de paja toquilla, constituye una de sus principales actividades productivas. Esta ancestral actividad tiene más de 100 años de realizarse y generar conocimientos que representan parte del patrimonio cultural ancestral de los comuneros. (Jiménez, 2013). La temperatura en las zonas de cultivos de la costa ecuatoriana, varía alrededor de los 25 °C; sin embargo, en lo toquillales de la región interandina es de 23 grados.

#### **2.24. COSECHA**

Este proceso se ejecuta con los hombres involucrados en la rama artesanal, se levantan a cosechar desde las cuatro de la mañana, van a cortar y regresan después del mediodía, ya cortada la fibra, la traen en “un ocho” (atado o gavilla) que son 112 cogollos en un solo atado.

Una vez que llegan los “ocho” hombres y mujeres se encargan de la limpieza y empiezan por el “desconchamiento” (separar el borde del centro de la hebra) que se trata de separar la parte verde de los filos abriendo así con una agujeta, de esta forma, queda solo la parte interior de color blanco amarillento que es el tono original de la paja toquilla, separando sus ramas se realiza el “espinamiento” (separar las hebras) para dejar listo, en “tongo” (bultos) para su cocción.

Continuando con el proceso de recolección y producción de la fibra, se espera que el agua hierva en paila con un tiempo de 45 minutos a una hora. Es allí donde se obtiene la paja ya “espinada” (desfibrada), se va sumergiendo de rama en rama hasta esperar que hierva entre 30 a 35 minutos, luego se la saca a escurrir para luego ser tendida para el respectivo secado en largo cordeles al ambiente libre o bajo techo y puede durar desde cinco horas hasta dos días de secado según el clima.

## 2.2.5. PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA FIBRA DE PAJA TOQUILLA

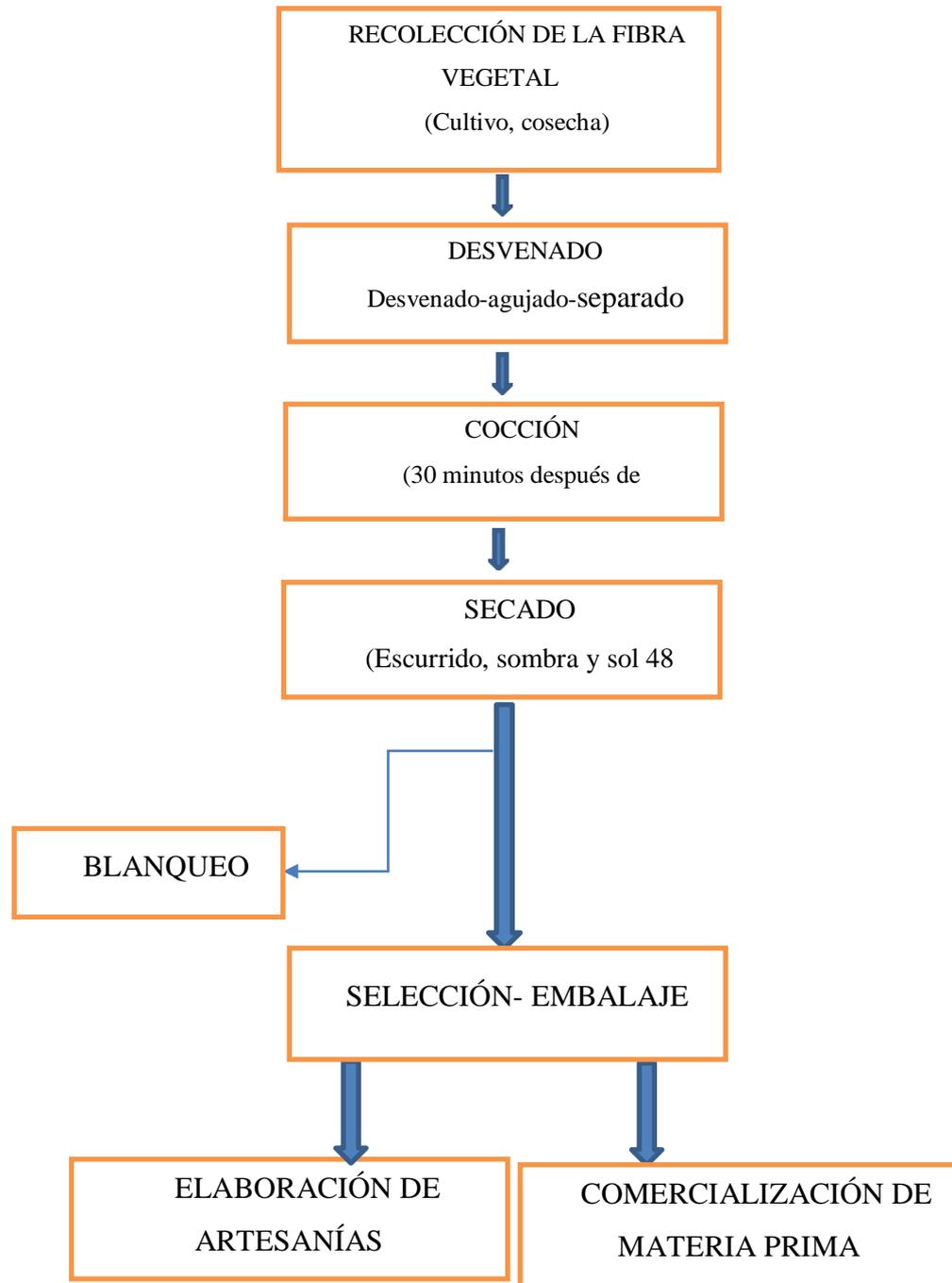


Figura 1. Diagrama de Flujo de Proceso  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### **2.2.5.1. Recolección de la Fibra:**

La paja toquilla crece en zonas húmedas de la montaña de Santa Elena su crecimiento dura al menos dos años y alcanza cinco metros de altura es cuando es cosechada y su cultivo. Mediante un proceso que tiene que ser realizado paso a paso así nos indica Selena Pozo con 44 años de edad es la presidenta del salón de Artesanías del Centro Artesanal de Procesamiento de Paja Toquilla de la Comuna Barcelona (Medina, 2000).

#### **2.2.5.2. Desvenado:**

El desvenado lo realizan las señoras secadoras quienes se encargan de eliminar las venas que envuelven el cogollo de la fibra de paja toquilla utilizando una aguja esta elimina la corteza y luego las venas en las puntas de las hojas dividiéndolo en tiras, que se convierten en las hebras de la fibra paja toquilla. Este proceso se realiza para eliminar la parte dura de la fibra que no fácil trabajar (Medina, 2000).

#### **2.2.5.3. Cocción:**

Una vez desvenada la fibra de la paja toquilla se procede al proceso de cocción, se realiza en la planta artesanal igualándose los tallos se los cocina con agua hirviendo. Primero se pone a hervir el agua cuando alcanza su punto de ebullición se coloca la fibra para su cocción durante 30 minutos.

La cantidad de fibra aproximadamente que se procede a cocinar es de 560 cogollos. La paila es de barro se le agrega agua hasta los 48 centímetros debido a que la paja toquilla flota se le colocan dos o tres piedras de 10kg aproximadamente (Medina, 2000). Este procedimiento logra que la toquilla quede sumergida en el agua.

#### **2.2.5.4. Secado:**

Los cogollos cocidos, húmedos y enfriados sobre una mesa son colocados sobre cordeles para el proceso de secado este tiene que estar techado para que tenga sombra. Antes de ponerlos en los cordeles se los sacuden para que los cogollos se

separen. Para que la fibra sea de buena calidad se la debe secar bajo la sombra. También se los puede secar mediante exposición solar para retirar la humedad este secado se realiza durante 9 horas (Medina, 2000).

#### **2.2.5.5. Blanqueo:**

Consiste en poner los cogollos de la fibra de paja toquilla con vapores de azufre produciendo que la toquilla adquiera un color ligeramente amarillento similar al marfil. Este proceso es según el requerimiento del cliente porque altamente nocivo para la salud.

Para la obtención del color marfil es necesario que sea sahumado dos o tres veces para esto es necesario hacer el proceso en un cajón de madera con un orificio en la parte inferior donde se coloca el azufre. La paja ya sahumada puede ser utilizada para la elaboración de artesanías.

#### **2.2.5.6. Selección y embalaje:**

Una vez blanqueados o no empieza el proceso de selección y embalaje de la fibra de paja toquilla.

Los comuneros seleccionan la fibra de primera y segunda clase, para esto necesitan ciertos requerimientos: su longitud menor de 0,60 centímetros, las puntas no deben estar estropeadas. La forma de embalar es agrupándolas en bultos de 27 ochos para su comercialización.

#### **2.2.5.7. Elaboración de artesanías:**

La fibra de la paja toquilla se utiliza en el área artesanal en la elaboración de artículos de uso personal: zapatos, cinturones, carteras, monederos, aretes, pulseras, entre otros. Accesorios para el hogar como: cestos, canastas, portavasos, individuales, tapetes o petates (especie de cama personal), utilizados en los departamentos modernos como alfombras y en el revestimiento de mobiliarios pequeños cuya estructura es de madera o hierro.

## 2.2.6. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA PAJA TOQUILLA

Para la caracterización de las propiedades físicas de la fibra de paja toquilla se toma la información de las pruebas físicas desarrolladas en el laboratorio de control de calidad del Centro Textil de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) en Quito, bajo la supervisión de Ing. Omar Bonilla, director del Centro textil; En la cual se tomaron muestras de 10cm de fibra, las cuales se evaluaron en tres subdivisiones en la parte inferior, intermedia y superior, cada una con 10 repeticiones.

Las muestras fueron puestas en el tensiómetro, y se registró tanto la fuerza máxima a la que fueron sometidos (en Newtons N); y el elongamiento  $\Delta L$  (mm); para cada uno de estos. Se observó que la parte intermedia era la que mayor fuerza resistía y esta resistencia también depende del grosor de la fibra; y de la presencia de quiebres en la misma. Mientras que la parte superior era la que menor resistencia a la ruptura presentaba esto se debe a que esta parte generalmente es la más fina del cogollo.

A continuación, se presenta el cuadro de resultados de las pruebas físicas de la fibra de paja toquilla sometidas al tensiómetro.

Tabla 2. Resultados de las pruebas físicas de la fibra de paja toquilla

	CARGA MÁXIMA(N)	LONGITUD DELTA(mm)	TITULO-TEX (gr/m*1000)	TENACIDAD (Cn/TEX)	ELONGACIÓN A LA RUPTURA (%)
MÍNIMO	3.052	0.1831	181.00	1.07	0.37
PROMEDIO	30.52	1.0392	470.29	6.33	2.08
MÁXIMO	95.37	1.526	863.00	20.00	3.66

Fuente: (Medina, 2000)

## 2.2.7. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA PAJA TOQUILLA

Las pruebas para determinar las características químicas de la paja toquilla se realizan mediante las normas TAPPI; las cuales son las normas que internacionalmente se realizan para los controles de calidad en lo referente a papel, fibras naturales empleadas en papel, maderas, cartones y empaques o envolturas. Se corta la fibra a ser analizada en trozos de 3 cm. de longitud, para su posterior utilización en las pruebas de caracterización química (Medina, 2000).

La humedad de la fibra paja toquilla, debido al extenso proceso de secado al que

es sometida, en la cual indica Humedad inicial =6,9 % y Humedad de análisis = 5,55%. 4.9.1.c (Medina, 2000). Para la verificación del contenido de grasa, el resultado obtenido fue: 3,74 % de contenido de grasas. 4.9.1.d (Medina, 2000).

Se evalúa el contenido de lignina antes y después del blanqueo. La fibra sin blanquear presento un contenido de lignina del 29,40 %.

## **2.2.8. LA PAJA TOQUILLA EN EL DISEÑO INTERIOR**

En el diseño de interiores se evidencia su utilización en la elaboración de módulos combinados con madera de nogal dando una nueva expresión a los espacios interiores (Reyes, 2015). La fibra de paja toquilla se va entrelazando formando un tejido que combinado con la madera para formarla estructura necesaria dentro de un ambiente interior.

Según (Ibáñez, 2015), en su tesis “La paja toquilla” que en los revestimientos de paredes pueden utilizarse diferentes materiales como: tapices, mármol, piedra, madera, cerámica, vidrio, metal, fibras naturales pudiendo crear una estructura decorativa para separar ambientes. Los interioristas están utilizando materiales amigables con el medio ambiente como las fibras vegetales como la cabuya, fibra de abacá, mimbre, cáñamo entre otras, para la elaboración de mobiliario, accesorios decorativos, módulos, cenefas para cortinas, biombos, cortinas.

En nuestro país los diseñadores interiores utilizan las fibras vegetales en ambientes playeros, oficinas, locales comerciales y viviendas. Utilizando módulos o paneles realizados con estructuras metálicas o de madera y paja toquilla dándoles una nueva expresión a los espacios interiores.

## 2.2.9. VENTAJAS DE LA PAJA TOQUILLA

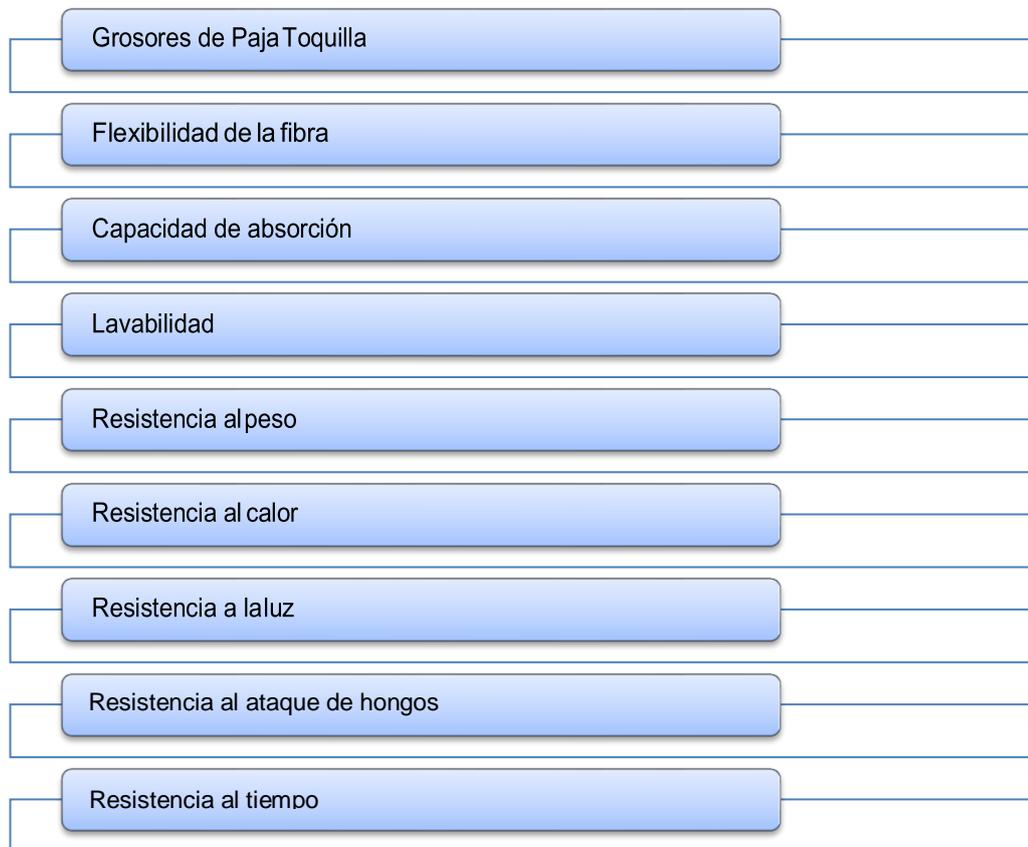


Figura 2. Diagrama de Flujo de Proceso  
Fuente: Mariuxi Chalén

### 2.2.9.1. Grosos de la paja toquilla

El grosor de la fibra de paja toquilla es de 1-2 mm, pero esta no tiene un grosor uniforme por esta razón los tejedores de este material cortan de 5 a 10 centímetros de la fibra por cada lado. La parte central posee el 40% más grueso aun realizándoles el corte.

### 2.2.9.2. Flexibilidad de la fibra

Mientras la fibra esta húmeda es flexible pueden ser manipuladas sin que se dañe esta, en cambio cuando se seca es rígida y quebradiza. Cuando se realiza el tejido hay que considerar su humedad.

### **2.2.9.3. Capacidad de absorción**

La toquilla tiene la capacidad de absorción, un kg de paja puede absorber 2.4 litros de agua.

### **2.2.9.4. Lavabilidad**

El tejido de la paja toquilla puede ser lavado siempre y cuando no esté tinturado ni engomado, no se puede restregar el tejido porque lo debilitaría.

### **2.2.9.5. Resistencia al peso**

Es resistente a la fricción cuando es baja si ocurre a menudo logra que el tejido se desgaste y se rompan las fibras.

### **2.2.9.6. Resistencia al calor**

Resiste altas temperaturas de 120-130 grados centígrados sin que cambie o se deforme. Si sobrepasa estas temperaturas se quema la fibra.

### **2.2.9.7. Resistencia a la luz**

Es resistente a la luz según su tejido, no se opaca ni absorbe el calor.

### **2.2.9.8. Resistencia al ataque a los hongos**

Es incorruptible a los insectos especialmente a la polilla la fibra tiene que estar perfectamente seca y sahumada para no ser atacada. Si la toquilla esta húmeda puede ser atacada por hongos que producen manchas oscuras que no salen del tejido, aunque se lave.

### **2.2.9.9. Resistencia al tiempo**

Si el tejido es guardado en un lugar bien seco puede durar muchos años sin este se modifique.

## **2.2.10. EL RUIDO**

La contaminación acústica conocida comúnmente como “ruido” supone un

exceso de sonido que afecta a la esfera más íntima de la persona adentrándose en su domicilio e incidiendo gravemente en su calidad de vida, pues puede llegar a causar graves daños para la salud. (Aguilera, 2017). Los problemas de salud que afectan al ser humano son el estrés, sordera, irritabilidad, insomnio, problemas estomacales, entre otros, provocados por música elevada, gritos, mascotas, sirenas, zonas de entretenimiento u ocio, bares, discotecas.

Existen diferentes tipos de ruido, el que se trasmite a través de las ondas sonoras, ocasionado cuando compartes la pared con el vecino, donde se escucha todo lo que ellos realizan y viceversa. El que se transmite por vibraciones que se propagan a través de la estructura. Éste es difícil de eliminar. Resulta que si quieres que tus vecinos de abajo no te escuchen es fácil, pero si tú quieres dejar de oír a tus vecinos la cosa varía.

Según (Patricio, 2015), catedrático de Construcción de la Escuela de Arquitectura de Barcelona, analiza las estrategias para reducir la transmisión de ruido aéreo y de impacto, y controlar la reverberación en el interior de los espacios, tanto en obra nueva como en rehabilitación, y expone los criterios de proyecto que garantizan el cumplimiento de la normativa acústica. Se puede evitar con la utilización de aislantes acústicos o acondicionamiento acústico. Siendo necesario que en los diseños habitacionales se acompañe de un diseño acústico.

El promedio que tiene cada persona para controlar el ruido es de 60 decibeles en el día y 40 dB en las noches. La Organización Mundial de la Salud indica que el ser humano puede receptor 50dB de ruido.

En Barcelona (España), se normó mediante una Ordenanza los niveles de ruido que prevé en un dormitorio de 08h00 a 23h00 el máximo nivel permitido será de 30db y de 23h00 a 07h00 será de 25db. Variando en el salón y la cocina. Los ciudadanos que no acaten esta ordenanza serán sancionados.

En nuestro país también existen ordenanzas municipales para controlar la

contaminación acústica. La Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, expide la Ordenanza contra el ruido donde se prohíbe la producción de ruido en lugares públicos que alteren la tranquilidad de los habitantes del Cantón y si incumpliese con las disposiciones serán multados.

En la ciudad de Guayaquil, el Cabildo porteño, dispuso la prohibición del uso de altoparlantes en la ciudad, con la finalidad de “prevenir la generación de impactos ambientales negativos” producidos por ruido, que afecten a la población. (Universo, 2011).

### **2.2.11. AISLANTES ACÚSTICOS, Y TÉRMICOS DENTRO DEL DISEÑO INTERIOR**

Los interioristas en el momento de realizar la ambientación de una vivienda tienen que realizar una adecuada protección de la vivienda al frío, calor y ruido de esta forma mejora el confort de la vivienda y un considerable ahorro energético.

(Design, 2016). El uso de materiales apropiados en paredes, pisos, techos, ventanas que protejan a la vivienda del ruido y de los cambios climáticos puede asegurar sus ventajas a largo plazo.

Los ruidos exteriores ocasionados por el tráfico, aviones, sirenas, fiestas son los principales problemas de los habitantes de la ciudad quienes buscan alejarse de este para vivir con comodidad por esta razón viven en urbanizaciones lejanas del caos. Son importante también el o los materiales que se utilicen en la construcción de sus viviendas utilizando aislantes térmicos para que absorba el calor y el frío en una vivienda para que en ella se sientan acogedora.

En la arquitectura actual se habla de materiales de construcción sostenibles tratando básicamente de fabricar viviendas con sistemas de aislamiento térmico que separe el clima interior con las condiciones del tiempo fuera. (Zorilla, 2016). Estos aislamientos térmicos pueden ayudar a ahorrar energía.



Figura 3. Aislantes térmicos y acústicos en el diseño interior Fuente: (Zorilla, 2016)

Los productos ecológicos para el revestimiento de paredes tienen ventajas: son económicos, de buena calidad, protegen la salud de los que habitan en las viviendas y perduran en el tiempo. Entre ellos encontramos: el corcho, fibras vegetales, celulosa, lana de oveja, arlita. Lo importante es encontrar un recubrimiento para paredes concebido bajo los parámetros de la estética, con un plus agregado, de ser, aislante térmico y acústico.

Otros aspectos también se cumplen por ser un material amigable con el ecosistema. Por lo expuesto, se persigue la instalación de un material de fibra natural vegetal que pueda colocarse con facilidad, que sea biodegradable, perdure a través del tiempo y no contamine.

### 2.2.12. REVESTIMIENTO DE PAREDES

Los revestimientos de paredes tienen varias técnicas y son fáciles de aplicar,

resultan significativos al requerir la absorción de ruido y calor, teniendo en cuenta el clima y medio ambiente del lugar. De esta manera encontramos paneles de diferentes materiales: madera, azulejos, mármol, vidrio, cerámica, piedra, pizarra, metal, papel pintado y fibras naturales. Cada uno cuenta con ventajas y desventajas que se analizan a continuación.

#### **2.2.12.1. Paneles de madera.**

La madera cubre imperfecciones y mejora el aislamiento acústico y aportan a la estancia un ambiente cálido y rústico, hay que tener en cuenta que la madera natural requiere bastante mantenimiento.

#### **2.2.12.2. Mármol.**

Un recubrimiento bastante clásico y elegante que no pasa de moda. Aporta un aire distinguido a cualquier ambiente, pero tiene la desventaja de que su precio es bastante elevado.

#### **2.2.12.3. Cerámica, piedra, pizarra.**

Ya sean naturales o artificiales son una opción que gusta para el revestimiento sin dejar el espacio demasiado recargado, la diferencia de precios entre una alternativa y otra es grande. (Paradise, 2014)

#### **2.2.12.4. Vidrio.**

Un recubrimiento con vidrio es moderno que puede ser perfecto para dar luminosidad un espacio y conseguir una comunicación fluida entre dos estancias. Es un material frío, pero puede quedar bien combinado con otros materiales.

#### **2.2.12.5. Metal.**

Su color y brillo transmite una estética ambiental muy vanguardista, ideal para casa de personas solteras, siendo un material que transmite frío debe ser empleado con madera o algún recubrimiento amigable.

#### **2.2.12.6. Azulejos.**

Años atrás se utilizaba solo en pisos y cocinas, actualmente se ha ampliado su uso y puede usarse en cualquier estancia, siendo un material frío existen otros materiales con un aspecto bastante realista. (Paradise, 2014)

#### **2.2.12.7. Papel Tapiz.**

Existen algunas variedades de diseños y colores, para poder adherirlo la pared debe de estar sin imperfecciones ya que su capa es muy fina.

#### **2.2.12.8. Fibras naturales.**

Lo ecológico es lo que viene al futuro por lo que un revestimiento natural de cualquier fibra son excelentes aislantes acústicos y térmicos y dan un aspecto diferente y atractivo a la estancia en la que se coloca. Su precio es accesible a todo público por ser un elemento orgánico biodegradable.

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.3.1. ARLITA**

Conocida también con el nombre de arcilla expandida, es un árido cerámico de gran ligereza fabricado por el calentamiento de los trozos de arcilla a una temperatura de 1200 grados. Se la utiliza en la construcción para elaborar bloques y es un buen aislante térmico. (Smith, 2012).

#### **2.3.2. ACABADOS**

Es el tratamiento superficial que se realiza a una superficie en algunos casos se utiliza para darle una finalidad adicional al ambiente.

#### **2.3.3. CORCHO**

Tejido vegetal, constituido por varias capas de células muertas, que recubre la parte exterior del tronco y las ramas de algunos árboles, en especial del alcornoque; se caracteriza por su impermeabilidad y elasticidad y se emplea en numerosas

industrias, como la del calzado, la pavimentación (Anderson, 2000).

## **2.3.4. FIBRAS NATURALES**

Las fibras naturales son aquellas que poseen fragmentos, hebras o pelo, cuyo origen está en la naturaleza y que se puede hilar para determinarlos de acuerdo al requerimiento como hilos o cuerdas, ya que las fibras naturales establecen una materia prima base de la mayoría de los sistemas constructivos tradicionales, como: el adobe, el bahareque, etc., las mismas que ayudan en gran medida a la conformación y estructura de los materiales. (Martínez, 2014).

### **2.3.4.1. Características de las fibras vegetales**

Entre las fibras de origen vegetal están de las que se extraen de la vellosidad de algunas semillas, como el algodón; de los tallos, como la paja toquilla y el cáñamo; fibras de follajes, como el sisal; y fibras de cáscaras como las de coco.

### **2.3.4.2. El Algodón.**

Es casi celulosa pura, con suavidad y permeabilidad al aire que, es la fibra natural más popular del mundo. Usada en hilos e hilados en una amplia gama de ropa. (Cantú, 2015)

### **2.3.4.3. La paja toquilla.**

Es una especie de palma sin tronco, su tronco se lleva a un proceso de cocción, lavado y secado con un final de acabado en fina paja para elaborar elegantes y hermosos sombreros, entre otras artesanías.

### **2.3.4.4. Cáñamo.**

(Cannabis Sativa L.) Es uno de los productos agrícolas más versátiles de la naturaleza y según reportes es utilizado para producir más de 25.000 productos y subproductos, entre los que se encuentran, por ejemplo: papel, textiles, cosméticos, pinturas, ropa, alimentos, materiales aislantes, etc. (Fassio, 2013)

### **2.3.5. FUNDAMENTOS DEL DISEÑO**

Son aquellos en los que nos basamos al realizar un diseño:

- El punto
- La línea
- La forma
- El color
- La textura
- El punto: Sirve para la creación de patrones
- La línea: Conjunto de puntos que siguen la misma dirección
- La forma: La unión de líneas da como resultado formas o figuras geométricas.
- El color: Descomposición de la luz.
- La textura: Es aquello que tocamos puede ser áspero, rugoso, liso o suave

### **2.3.6. DECIBELIO**

Es una unidad empleada en acústica y telecomunicaciones que expresa la relación entre dos potencias, la eléctrica o acústica. Su símbolo se lo representa dB, es una unidad logarítmica y es la décima parte del belio. Recibe su nombre por el inventor del teléfono Alexander Graham Bell.

### **2.3.7. DISEÑO INTERIOR**

Es una práctica creativa y ordenada donde intervienen el análisis, la proyección, el color, la textura para proporcionar espacios funcionales, confortables destinados a cubrir las necesidades del hombre.

### **2.3.8. MATERIALES HERBÁCEOS**

Los materiales herbáceos se han usado desde tiempos de nuestros aborígenes en el diseño y construcción de su hábitat como un material natural, su forma de vida dependía mucho de ellos, con el pasar de los años estos materiales se convirtieron en materia prima para productos elaborados, los cuales han sido reemplazados con la manufactura de ladrillos, cemento, hierro, vidrio; luego se convirtieron en los principales materiales de construcción. Por este motivo en la actualidad, la nueva

tecnología en diseño y construcción, requieren de nuevos materiales en especial aquellos que son naturales.

### **2.3.9. PANELES DECORATIVOS**

Recubrimientos que se da a las paredes de un ambiente interior utilizando diferentes materiales como la piedra, madera, cerámica, PVC. En exteriores se puede utilizar materiales que como ingredientes utilizan los polímeros que son resistentes al agua.

### **2.3.10. RECURSOS RENOVABLES**

Son aquellos recursos que nos ofrece la naturaleza, el mismo que puede renovarse sin agotarse.

### **2.3.11. RUIDO**

Es la sensación auditiva generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído o, más exactamente, como todo sonido no deseado. La expresión ruido como sinónimo de contaminación acústica, se está haciendo referencia a un ruido (sonido), con una intensidad alta (o una suma de intensidades), que puede resultar incluso perjudicial para la salud humana.

## **2.4. MARCO LEGAL**

La Constitución de la República del Ecuador en el Capítulo 2, Sección Sexta Hábitat y vivienda menciona:

**Art. 30.-** las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

## **SECCIÓN SÉPTIMA**

### **Salud**

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula

al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

## **CAPITULO SÉPTIMO**

### **Derechos de la naturaleza**

**Art. 71.-** La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

## **EL MUY ILUSTRE CONCEJO MUNICIPAL DE GUAYAQUIL**

### **ACUERDA:**

La siguiente ordenanza contra los ruidos:

**Art. 1º.** - Se prohíbe, bajo las prevenciones que esta ordenanza establece, toda producción de ruidos en lugares públicos, sea cual fuere la forma en que se los provoque y que, de algún modo, sean capaces de alterar la tranquilidad de los

vecinos del Cantón.

Art. 2°. - Queda igualmente prohibido el uso de radios, rocolas, o cualquier otro aparato o dispositivo similar, aún dentro de locales privados, cuando el volumen empleado en tales aparatos perturbe la tranquilidad o el descanso colectivos, en las zonas correspondientes.

Art. 3°. - Las mencionadas rocolas, altavoces, etc., no podrán ser colocadas en las puertas de salones, restaurantes y más lugares públicos, sino en el fondo del local y utilizando un volumen moderado; y no podrán funcionar después de las doce de la noche, ni hacerlo en la misma cuadra donde existen establecimientos educacionales.

Art. 4°. - Cuando, por circunstancias excepcionales, una entidad o un ciudadano requieran usar un instrumento que genere ruidos elevados, el interesado deberá solicitar el correspondiente permiso al Alcalde Municipal, quien lo concederá previos estudios de las razones que se aleguen como justificativas, por un lapso no mayor de tres días y en horas debidamente señaladas

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación de la fibra de paja toquilla como material sustentable dentro del diseño se desarrolla debido al impacto ambiental al cual nuestro planeta se está enfrentando, los materiales de construcción tradicional contienen altos niveles de CO<sub>2</sub>, por lo que es importante investigar productos ecológicos que sirvan para el diseño y la construcción con diferentes enfoques en las viviendas.

#### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

La siguiente investigación se basa en la fibra natural de paja toquilla y sus antecedentes bibliográficos se basan en diferentes estudios en textos, libros, entrevistas, revistas, sitios web, entre otros.

##### **3.2.2. INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL**

Su estudio investigativo será desarrollado en un panel tejido artesanalmente para luego ser adherido a diferentes tipos de paredes y realizar la frecuencia de absorción acústica y absorción térmica, así podremos obtener el resultado de los decibeles y grados de calor que absorbe el material para ser utilizado como recubrimiento de paredes.

##### **3.2.3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Buscando nuevas alternativas para nuestro planeta nos enfocamos en realizar investigaciones para el diseño en materiales sustentables al medio ambiente. Sin embargo, al dirigirnos con nuestra investigación a la Comuna Barcelona donde son los principales sembradores de este recurso natural sus viviendas vienen siendo de bloques, tablas y cañas sin ningún tipo de recubrimiento al ruido ni al calor que se

produce por ser parte de la Costa de la Región. Por ende, siendo sembradores, recolectores y tejedores, se crearía un mejor estilo de vida con sus propios recursos y a la vez se impulsa el desarrollo de la fibra y de los artesanos.

### **3.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA**

Nos enfocamos a la investigación exploratoria debido a que la paja toquilla es una fibra natural reconocida mundialmente por medio de nuestros sombreros, si las personas lo utilizan para cubrirse del sol, para tener menos calor y cubrir sus rostros de los rayos solares, entonces porque no dirigirnos en una investigación de la fibra para el recubrimiento de paredes como material acústico y térmico dentro del diseño y la construcción.

#### **3.3.2. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA**

En la investigación descriptiva se desarrolla el proceso en el que se puede elaborar paneles que le den solución al ruido y al calor, tomando en cuenta sus características como fibra natural.

### **3.4. MÉTODOS**

Sus métodos se emplean en la investigación de la fibra como recurso natural

#### **3.4.1. MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUCTIVO**

Dentro de este método se puede estudiar diferentes tipos de información con citas bibliográficas que nos lleva a realizar la investigación teórica para deducir y desarrollar nuestro tema para el fin deseado.

### **3.4.2. MÉTODO EMPÍRICO DE EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA**

Con el objeto de verificar y excluir toda hipótesis científica se utiliza éste método para obtener resultados eficaces y concretos de nuestra investigación.

### **3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Nuestras encuestas y entrevistas están dirigidas a profesionales del diseño, futuros compradores, y pobladores de la Comuna Barcelona. Con la valoración de 65 respuestas se evaluó la información.

### **3.6. TÉCNICA: LA ENCUESTA**

Utilizamos esta técnica con el fin de solicitar y recopilar datos directos de posibles compradores y probar la aceptación de la fibra, según sea la necesidad de cada encuestado. Los resultados se basan en 10 preguntas con 4 tipos de márgenes:

- a) Muy de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Muy en desacuerdo

### **3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Luego del proceso de cada encuesta se recopiló la información para a través de tablas y gráficos estadísticos mostrar los resultados de la aceptación de la investigación.

### 3.8. ENCUESTA A FUTUROS COMPRADORES



**“UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL”  
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE DISEÑO  
PROYECTO PANELES DE FIBRA DE PAJA TOQUILLA**

1. ¿Sentiría usted confortable y agradable su estancia en un ambiente decorado con materiales naturales?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

2. ¿Le parece interesante conocer propuestas de Diseño de Interior con la aplicación de la fibra de paja toquilla en paneles de recubrimiento?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

3. ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar paneles de recubrimiento con fibra de paja toquilla para absorber ruido y calor dentro de su hogar?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

4. ¿Utilizaría un diseño creado con fibra de paja toquilla para la decoración de interior de los ambientes de su vivienda u oficina?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

5. ¿Estaría usted de acuerdo combinar diferentes texturas y colores de paja toquilla para recrear un ambiente y a la vez tener confort acústico y térmico?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

6. ¿Teniendo en cuenta los cambios climáticos que azotan el planeta cuál de estos motivos le impulsarían a utilizar un material natural dentro de su vivienda u oficina?

Uso de materiales no tóxicos

Por seguir una tendencia ecológica

Para usarlos como aislante térmico y acústico

7. ¿Indíquenos para cuál de estos tres aspectos usted utilizaría la fibra de paja toquilla?

Como paneles para revestir las paredes

Como mamparas para dividir ambientes

Como material para muebles y artesanías

8. ¿La innovación de paneles de fibra de paja toquilla sería para usted una nueva alternativa en tendencia y color dentro del Diseño de interior?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

9. ¿Revestiría usted una pared de su vivienda u oficina con paneles tejidos a mano de fibra de paja toquilla con diferentes texturas y diseños?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

10. ¿Cree usted que la creación de esta nueva tendencia apoye la industria del Diseño y la economía de nuestros artesanos?

Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Muy en desacuerdo	
----------------	--	------------	--	---------------	--	-------------------	--

Sugerencias y comentarios:

Gracias por su tiempo

### 3.9. PROCESAMIENTO DE DATOS DE ENCUESTA A FUTUROS COMPRADORES

1. ¿Sentiría usted confortable y agradable su estancia en un ambiente decorado con materiales naturales?

Tabla 3. Respuestas de la pregunta 1

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	31	38,24%
De acuerdo	31	61,76%
En desacuerdo	3	4,00%
Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL	65	100%

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores

Elaborado por: Mariuxi Chalén

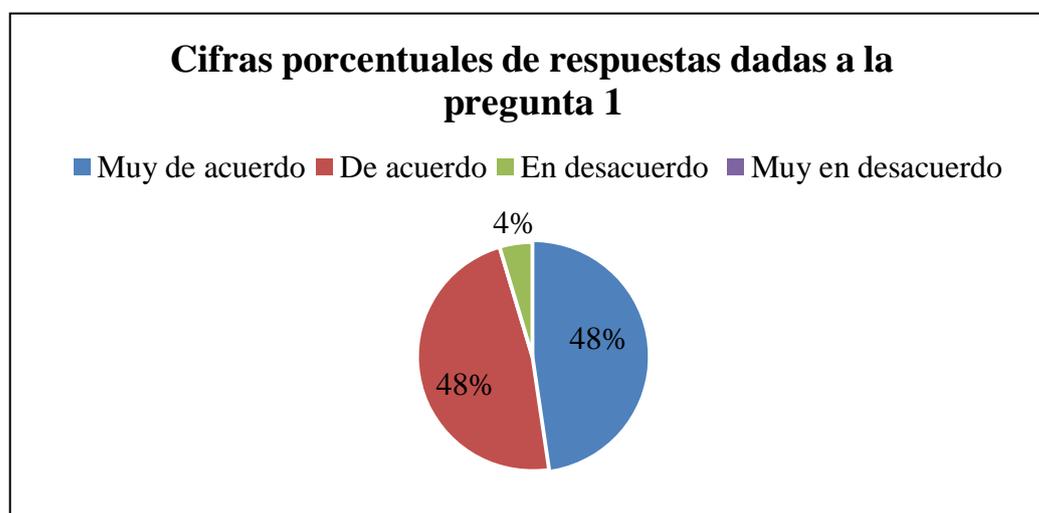


Figura 4. Respuestas de la pregunta 1

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** La mayor parte de personas encuestadas se sentían cómodas al encontrarse en un ambiente con materiales naturales.

2. ¿Le parece interesante conocer propuestas de Diseño de Interior con la aplicación de la fibra de paja toquilla en paneles de recubrimiento?

Tabla 4. Respuestas de la pregunta 2

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	36	55%
De acuerdo	29	45%
En desacuerdo	0	0
Muy en desacuerdo	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

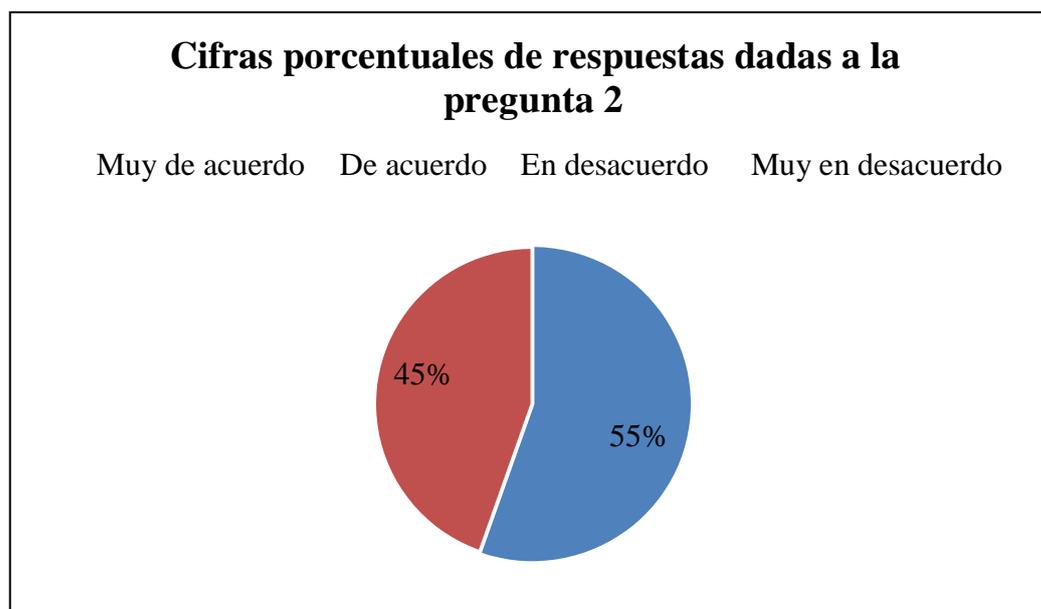


Figura 5. Respuestas de la pregunta 2

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** El 55% de los encuestados están muy de acuerdo en conocer nuevas propuestas de diseño para la aplicación de paneles de recubrimiento.

3. ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar paneles de recubrimiento con fibra de paja toquilla para absorber ruido y calor dentro de su hogar?

Tabla 5. Respuestas de la pregunta 3

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	34	52%
De acuerdo	28	43%
En desacuerdo	2	3%
Muy en desacuerdo	1	2%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

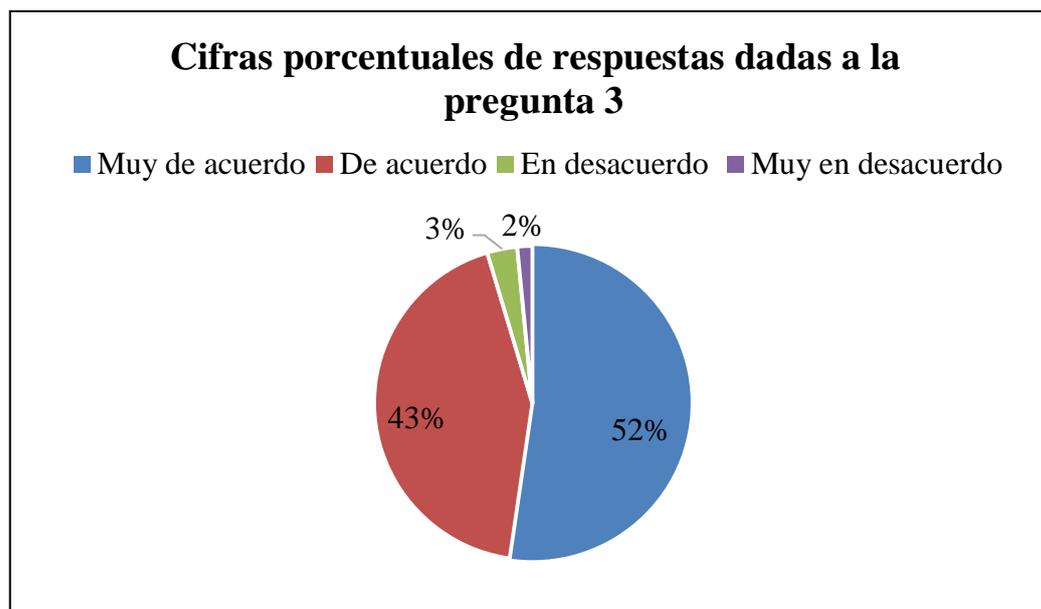


Figura 6. Respuestas de la pregunta 3

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** El 52% de los encuestados están muy de acuerdo en usar la paja toquilla como recubrimiento.

4. ¿Utilizaría un diseño creado con fibra de paja toquilla para la decoración de interior de los ambientes de su vivienda u oficina?

Tabla 6. Respuestas de la pregunta 4

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	21	32%
De acuerdo	40	62%
En desacuerdo	3	5%
Muy en desacuerdo	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

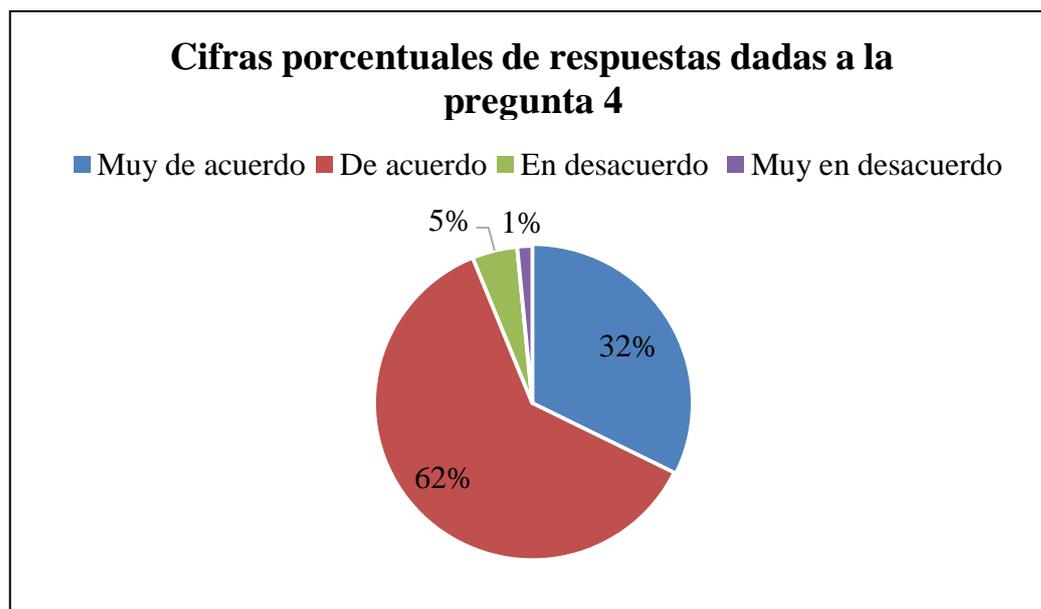


Figura 7. Respuestas de la pregunta 4

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** El 62% de encuestados utilizarían un diseño de fibra de paja toquilla como decoración.

5. ¿Estaría usted de acuerdo combinar diferentes texturas y colores de paja toquilla para recrear un ambiente y a la vez tener confort acústico y térmico?

Tabla 7. Respuestas de la pregunta 5

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	27	42%
De acuerdo	36	55%
En desacuerdo	2	3%
Muy en desacuerdo		
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

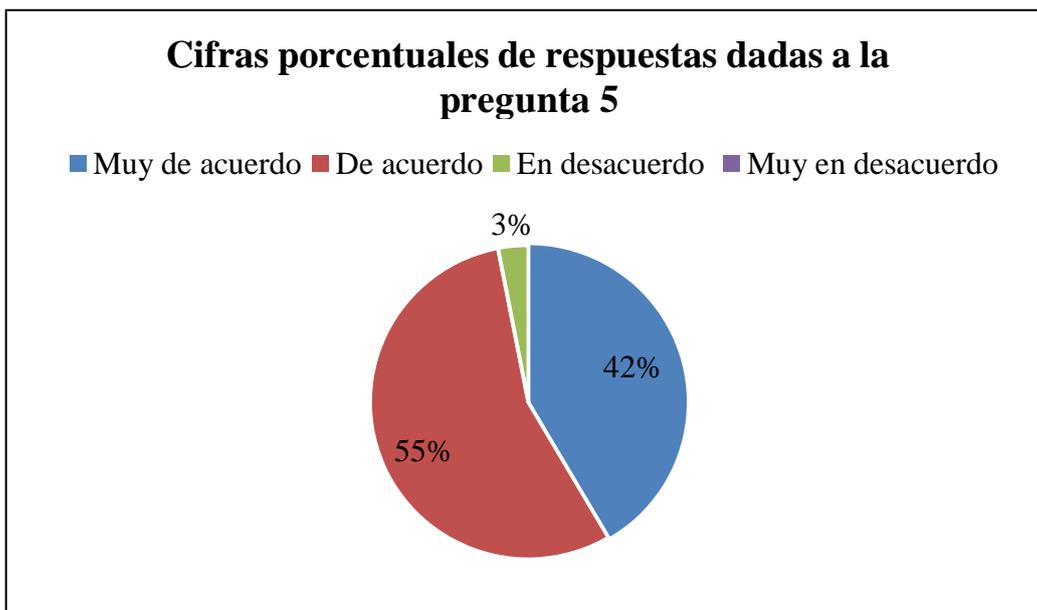


Figura 8. Respuestas de la pregunta 5

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** El 55% de los encuestados están de acuerdo en combinar diferentes texturas.

6. ¿Teniendo en cuenta los cambios climáticos que azotan el planeta cuál de estos motivos le impulsarían a utilizar un material natural dentro de su vivienda u oficina?

Tabla 8. Respuestas de la pregunta 6

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Uso de materiales no tóxicos	17	26%
Por seguir una tendencia ecológica	23	35%
Para usarlo como aislante térmico y acústico	25	39%
TOTAL	65	100%

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

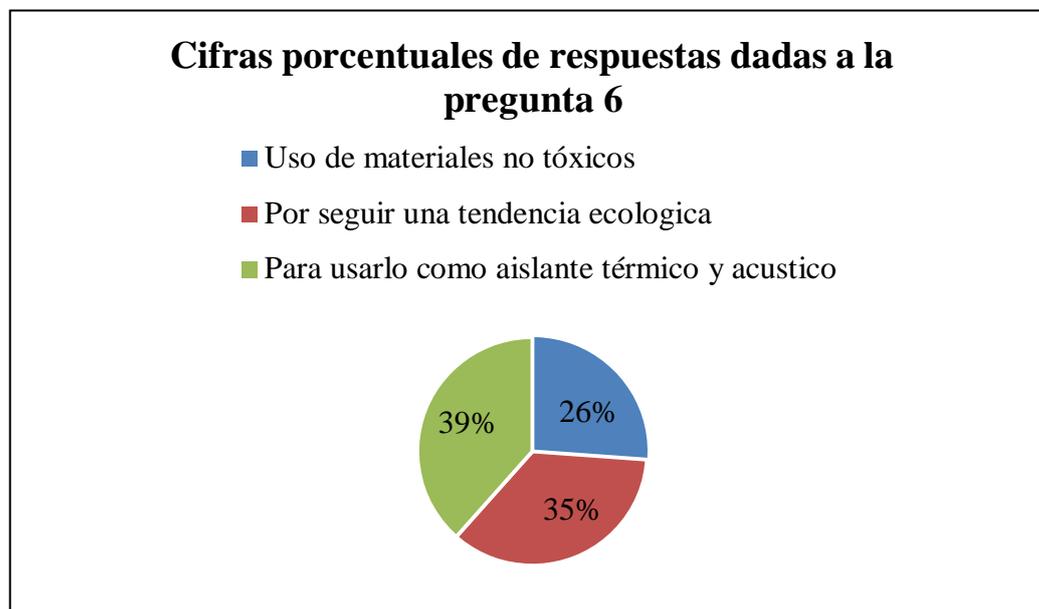


Figura 9. Respuestas de la pregunta 6

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** El 39% de personas utilizarían un material natural como aislante acústico y térmico.

7. ¿Indíquenos para cuál de estos tres aspectos usted utilizaría la fibra de paja toquilla?

Tabla 9. Respuestas de la pregunta 7

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Como paneles para revestir las paredes	20	43%
Como mamparas para revestir ambientes	26	57%
Como material para muebles y artesanías		
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

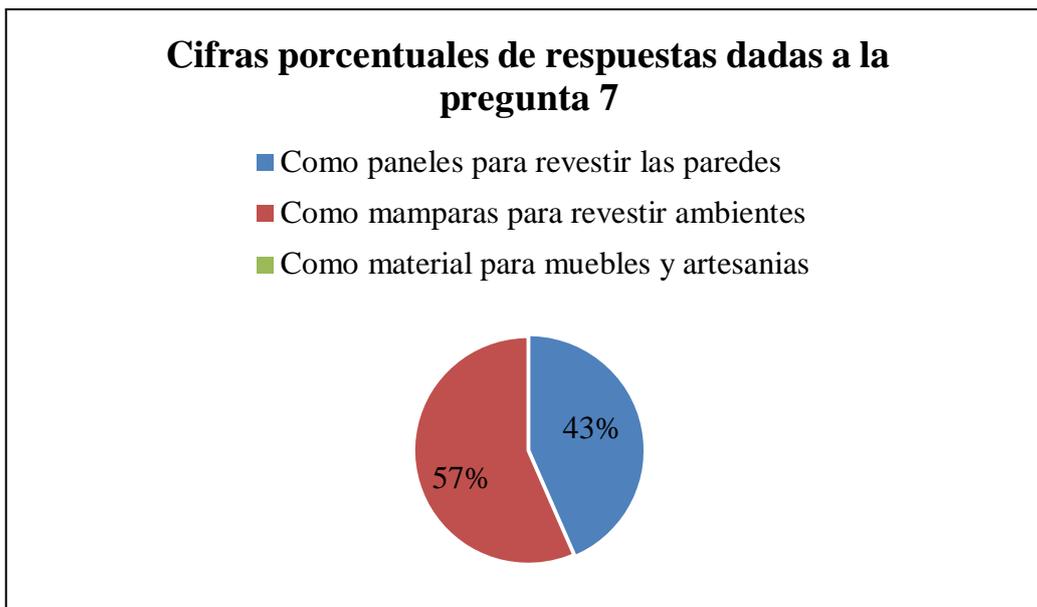


Figura 10. Respuestas de la pregunta 7

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** Un 57% de personas encuestadas utilizarían la fibra de paja toquilla como mamparas para revestir ambientes.

8.¿La innovación de paneles de fibra de paja toquilla sería para usted una nueva alternativa en tendencia y color dentro del Diseño de interior?

Tabla 10: Respuestas de la pregunta 8

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	19	29%
De acuerdo	41	63%
En desacuerdo	4	6%
Muy en desacuerdo	1	2%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

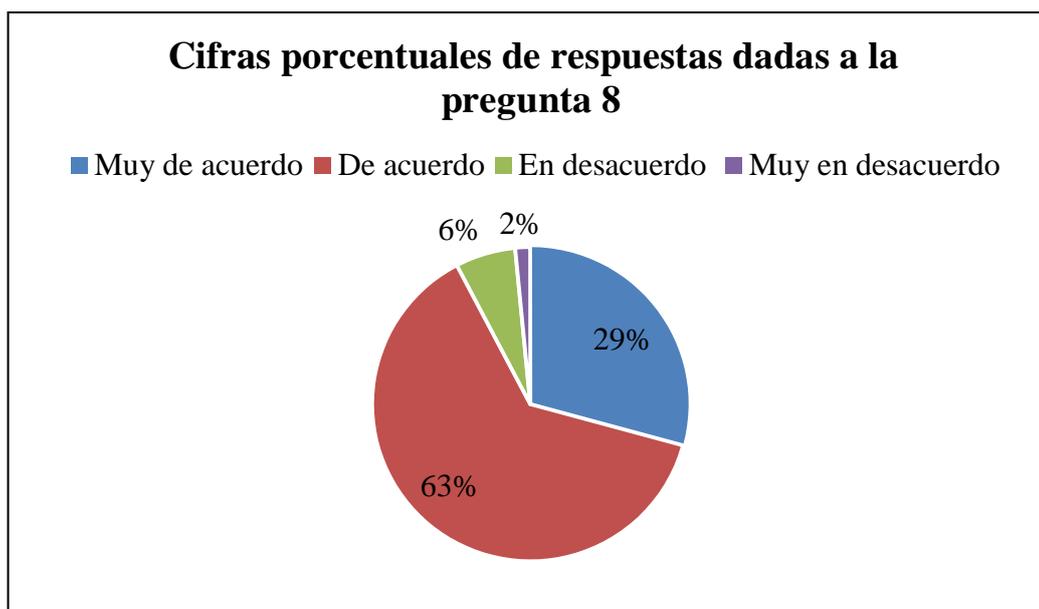


Figura 11. Respuestas de la pregunta 8

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** De las personas encuestadas el 63% consideran que los paneles de fibra de paja toquilla son una tendencia y una nueva alternativa para la decoración.

9. ¿Revestiría usted una pared de su vivienda u oficina con paneles tejidos a mano de fibra de paja toquilla con diferentes texturas y diseños?

Tabla 11. Respuestas de la pregunta 9

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	22	34%
De acuerdo	35	54%
En desacuerdo	8	12%
Muy en desacuerdo		
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
Elaborado por: Mariuxi Chalén

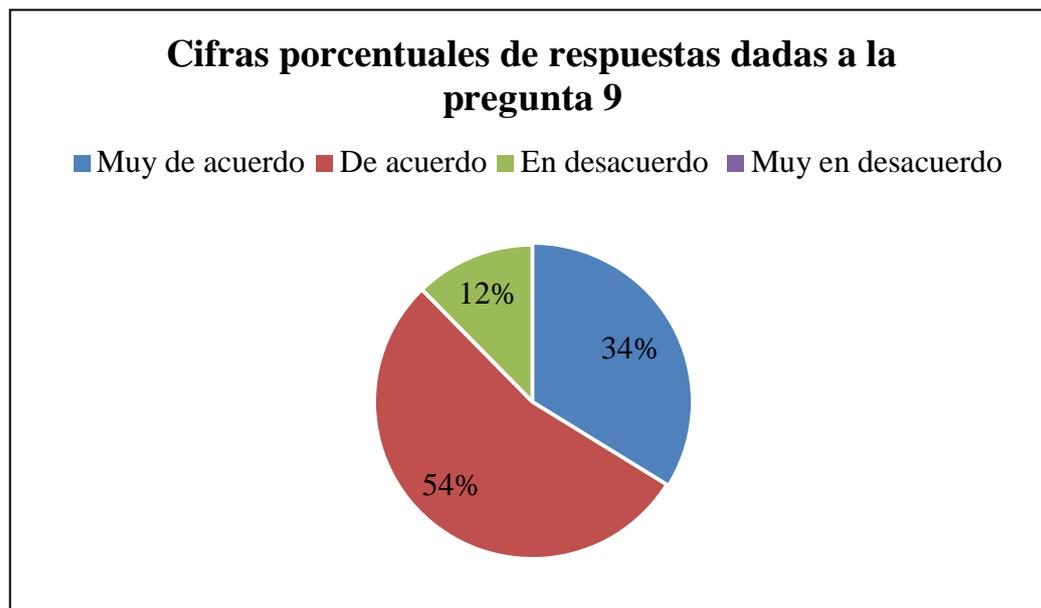


Figura 12. Respuestas de la pregunta 9

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** El 54% de los encuestados están de acuerdo en revestir sus viviendas u oficinas con paneles tejidos a mano de paja toquilla.

10. ¿Cree usted que la creación de esta nueva tendencia apoye la industria del Diseño y la economía de nuestros artesanos?

Tabla 12. Respuestas de la pregunta 10

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy de acuerdo	30	46%
De acuerdo	34	52%
En desacuerdo	1	2%
Muy en desacuerdo		
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a futuros compradores  
 Elaborado por: Mariuxi Chalén

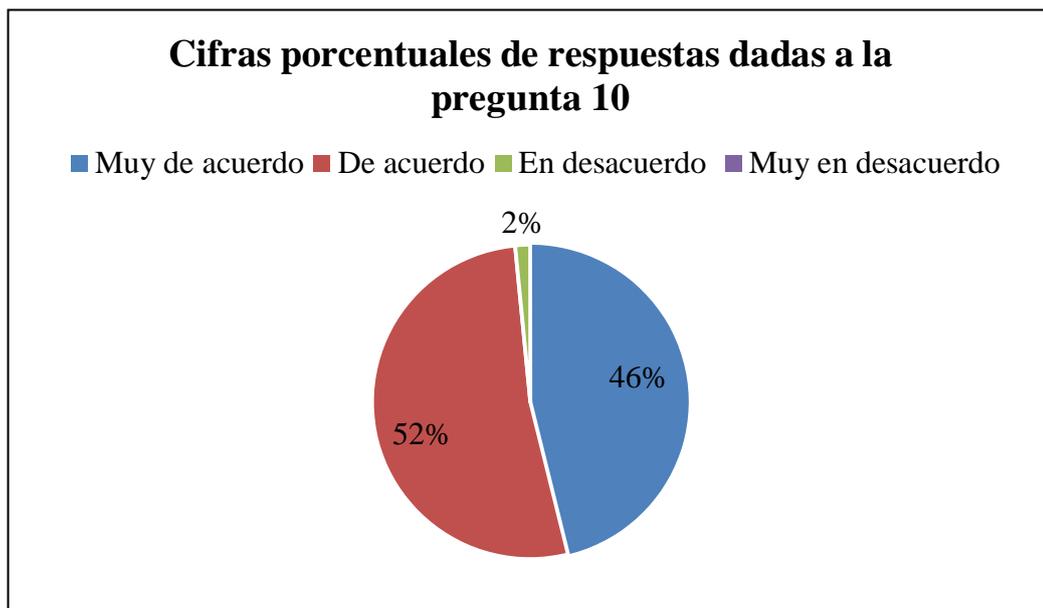


Figura 13. Respuestas de la pregunta 10

Fuente: Mariuxi Chalén

**Análisis:** El 52% están de acuerdo y el 46% están muy de acuerdo creen que esta tendencia ayudaría a la industria del diseño y economía.

### 3.10. ENCUESTA DIRIGIDA A MASTER SUSANA SOTOMAYOR



### ENTREVISTA DIRIGIDA A MASTER SUSANA SOTOMAYOR

1.- ¿Sabía usted que la paja toquilla es un Patrimonio Inmaterial Cultural de la Humanidad?

---

---

---

2.- ¿Sabía usted que la paja toquilla sirve como aislante acústico y térmico?

---

---

---

3.- ¿Le daría usted un aporte relevante dentro del Diseño de Interior a la paja toquilla?

---

---

---

4.- ¿Está usted de acuerdo en que se utilicen materiales ecológicos dentro del Diseño y la construcción?

---

---

---

5.- ¿Está usted de acuerdo en crear una nueva tendencia dentro del Diseño de Interiores en función a la paja toquilla?

---

---

---

6.- ¿Utilizaría usted paneles de paja toquilla como aislante acústico y térmico en el revestimiento de paredes?

---

---

---

7.- ¿Aplicaría usted uno de estos paneles tejidos a mano dentro de un Diseño propio?

---

---

---

8.- Recomendaría a futuros compradores utilizar la paja toquilla como revestimiento en función acústica y térmica.

---

---

---

Por la atención otorgada a la misma le quedo muy agradecida.

### **3.11. RESPUESTAS DE ENCUESTA A MASTER SUSANA SOTOMAYOR**

1.¿Sabía usted que el sombrero de paja toquilla es un Patrimonio Inmaterial Cultural de la Humanidad?

Sí, el 5 de diciembre de 2012 el sombrero de paja toquilla fue declarado Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO al ser un material que da un enfoque conservador a la artesanía.

2.¿Sabía usted que la paja toquilla sirve como aislante acústico y térmico? Evidentemente conozco sus diversas propiedades entre las cuales se encuentran la paja toquilla como aislante térmico el cual sirve como aislante para los ultravioletas y acústico el cual evita el paso del ruido.

3.¿Le daría usted un aporte relevante dentro del Diseño de Interiores a la paja toquilla?

Sí, le daría un aporte relevante ya que la paja toquilla es elegante y a la vez le da un toque rústico a la decoración.

4.¿Está usted de acuerdo en que se utilicen materiales ecológicos dentro del Diseño y la construcción?

Estoy de acuerdo en utilizar materiales ecológicos porque brindan excelentes acabados y ofrecen un ambiente agradable.

5.¿Está usted de acuerdo en crear una nueva tendencia dentro del Diseño de Interiores en función a la paja toquilla?

Por supuesto, sería una buena manera de proponer un diseño e innovar distintas propuestas para brindarlas a futuros clientes.

6.¿Utilizaría usted paneles de paja toquilla como aislante acústico y térmico en el revestimiento de paredes?

Sí, estaría dispuesta a utilizar paneles de paja toquilla como revestimiento para su colocación en el interior de viviendas.

7.¿Aplicaría usted uno de estos paneles tejidos a mano dentro de un Diseño propio?

Sí, ya que puede ser utilizados como divisor de ambientes entre otros usos.

8.¿Recomendaría a futuros compradores utilizar la paja toquilla como revestimiento en función acústica y térmica?

Definitivamente recomendarían la paja toquilla para su utilización como revestimiento al poder ser empleado en distintas maneras además de ser un material acústico y térmico.

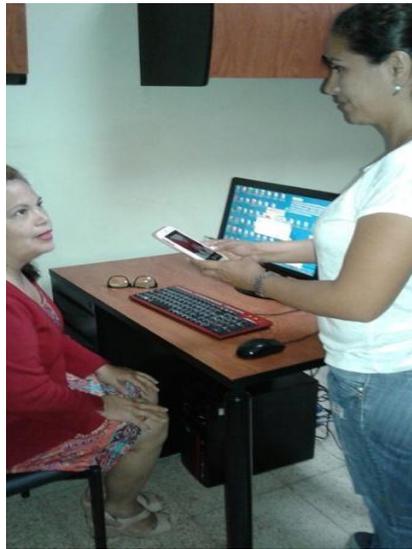


Figura 14. Entrevista a Master Susana Sotomayor  
Fuente: Entrevista a profesionales

### 3.12. ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ARTESANOS



#### ENTREVISTA DIRIGIDA A ARTESANOS

1.- ¿Cómo es el proceso de siembra y en qué tiempo se cosecha la paja toquilla?

---

---

---

2.- ¿Utilizan la paja toquilla como decoración para el interior de sus viviendas?

---

---

---

3.- ¿Siembra usted paja toquilla para comercializar?

---

---

---

4.- ¿Le gustaría una capacitación para utilizar la paja toquilla como decoración dentro de su hogar?

---

---

---

5.- ¿Cree usted que la paja toquilla puede ser utilizada para confección de objetos decorativos?

---

---

---

6.- ¿Estaría dispuesto a elaborar paneles tejidos a base de paja toquilla para el Diseño de Interior?

---

---

---

---

---

---

7.- ¿Considera usted que con estas propuestas se apoya a mejorar la economía de las familias que se dedican a trabajar con este tipo de materiales?

### **3.13. RESPUESTAS DE ENCUESTA A ARTESANOS**

#### **1. ¿Cómo es el proceso de siembra y en qué tiempo se cosecha la paja toquilla?**

La paja toquilla se siembra en hileras distancias de 2 a 3 metros de ancho y largo, dependiendo del clima la cosecha se realiza a dos o dos años y medio

#### **2. ¿Utilizan la paja toquilla como decoración para el interior de sus viviendas?**

Si, los artesanos utilizan la paja toquilla para todo tipo de decoración.

#### **3. ¿Siembra usted paja toquilla para comercializar?**

Si, la mayoría de artesanos siembran paja toquilla para su comercialización.

#### **4. ¿Le gustaría una capacitación para utilizar la paja toquilla como decoración dentro de su hogar?**

Seria agradable una capacitación para poder aprender otras maneras de utilización sobre paja toquilla.

#### **5. ¿Cree usted que la paja toquilla puede ser utilizada para confección de objetos decorativos?**

Si, la paja toquilla es utilizada de distintas formas entre ellas está la creación de objetos decorativos.

#### **6. ¿Estaría dispuesto a elaborar paneles tejidos a base de paja toquilla para el Diseño de Interior?**

Si, estarían dispuestos a elaborar paneles de paja para la colocación en el interior de viviendas.

#### **7. ¿Considera usted que con estas propuestas se apoya a mejorar la economía de las familias que se dedican a trabajar con este tipo de materiales**

Las nuevas propuestas son buenas ya que de esta manera se podrá realizar más realce a la fibra de paja toquilla dentro y fuera del país, de manera indiscutible mejorará la vida del artesano y por ende la economía ecuatoriana.

## **CAPITULO IV**

### **4. PROPUESTA**

#### **4.1. TEMA**

Estudio de paneles de paja toquilla como aislante acústico y térmico en el revestimiento de paredes

#### **4.2. LA PROPUESTA**

El impulso de crear un revestimiento a base de la fibra de paja toquilla nace por el desborde de nuestra naturaleza, la contaminación crece al crear materiales de construcción que cada día contaminan más el medio ambiente, con el fin de bajar los niveles de Co2 se investiga la fibra de paja toquilla que por muchos años se ha utilizado en sombreros para cubrirnos de las altas temperaturas de los rayos solares.

Entonces si un sombrero sirve para cubrir y proteger nuestros rostros y vistas de los rayos solares, puede servir también como protección dentro del hogar como recubrimiento de paredes, que a la vez también absorbe el ruido transversal proveniente de la calle. En todo caso se propone investigar si la fibra de paja toquilla sirve como aislante térmico y acústico dentro de una vivienda.

El revestimiento en fibra de paja toquilla sería la nueva tendencia para el Diseño de Interiores, en el medio en el que vivimos tan ajetreados por el ruido y el calor esta fibra sería el material ideal para crear ambientes frescos y saludables. Siendo una creación propia originalmente ecuatoriana se desarrolla nuestra agricultura y será un gran aporte a nuestro medio ambiente.

### **4.3. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO**

#### **Materiales y Equipos:**

- Fibra de paja toquilla
- Paneles de paja toquilla tejidos a mano
- Cajas de diferentes tipos de madera
- Hornilla eléctrica
- Medidor de grados de calor
- Parlantes y equipo acústico

### **4.4. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO**

La actividad de la paja toquilla es cien por ciento artesanal en la Comuna Barcelona, se desempeña por una labor dentro de un proceso en los que son productores y procesadores.

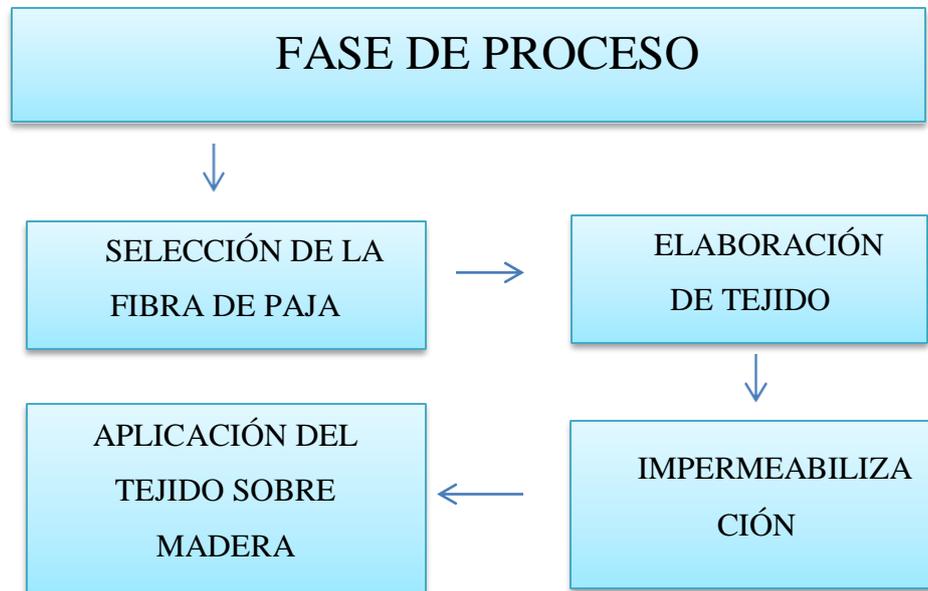


Figura 15. Diagrama de Flujo del Proceso Productivo  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### 4.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

##### 4.5.1. Selección de la Fibra de Paja Toquilla

Se visitó la Comuna Barcelona en función de seguir el proceso productivo de la fibra de paja toquilla y seleccionar el material para utilizar en nuestro proyecto de investigación. La Fibra se determina por cogollo o tallo ya sahumado tiene un costo alrededor de \$1.00. Con un peso de 20 gramos, su valor sería de \$20,00 el kg.



Figura 16. Comuna Barcelona  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### 4.5.2. Elaboración del tejido

Una vez seleccionada la fibra se procedió a realizar el tejido utilizando 4 hebras de paja formando una plantilla que sigue un patrón en color natural y otro tejido con paja teñida, para hacer dos tipos de recubrimiento en distintos colores.



Figura 17. Tejido de la fibra en color natural y teñido  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### **4.53. Aplicación del tejido sobre madera.**

Luego de haber realizado el tejido, lijamos los tableros de madera de MDF, colocamos cemento de contacto a los tableros y se coloca sobre ellos el tejido y terminado sirve como el recubrimiento de las cajas.



Figura 18. Aplicación del tejido sobre la madera  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### **4.54. Impermeabilización**

Cada panel tiene el brillo que brinda la paja en su color natural o teñido, de igual manera se hace un pequeño roceo de laca para que el brillo sea más intenso.

#### 4.6. PROCESO DE LA EXPERIMENTACIÓN

Para poder medir el rendimiento acústico y térmico de la fibra de paja de toquilla en paneles se construyó cajas de madera de MDF y plywood de: (23X30 cm.), para simular paredes. El interior de estas cajas se las cubrió con la paja toquilla ya tejida contratándose que el tejido tiene un grosor de 4mm. En cada caja se realizaron las diferentes pruebas tanto acústicas como térmicas.

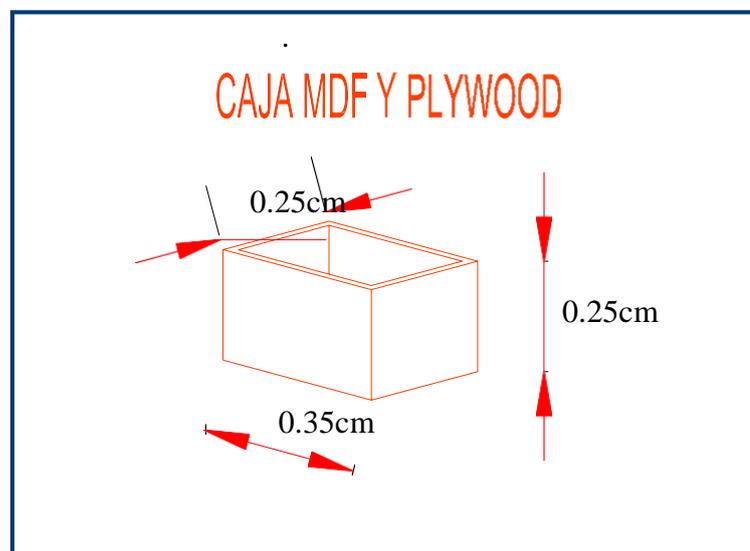


Figura 19. Medidas de la caja de MDF y PLYWOOD para pruebas térmicas y acústicas.  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### **4.7. PRUEBAS ACÚSTICAS**

En el laboratorio de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, bajo la supervisión del Ing. Milton Andrade, Sub Decano de la Facultad, se realizó la prueba acústica utilizando como equipo: el Sonómetro código S3-4065, dos parlantes y un minicomponente. Utilizando cajas de MDF y plywood con y sin recubrimiento con el tejido de la paja toquilla.

Las cajas de MDF y plywood que contenía el revestimiento con la paja toquilla recibió el más alto nivel de ruido, para verificar si la paja lo absorbía o no de esta manera se mostró con el sonómetro que el rebote del sonido pega en la pared de la caja y sale con menos fuerza a través del panel de la fibra de paja toquilla. Por lo tanto, se comprueba que los paneles efectivamente son de absorción acústica.

El sonómetro S3-4065 ayuda a determinar su frecuencia a través de una medición manual, cada 10 segundos se toma datos de los cuales se obtiene 20 de ellos, sacando así el porcentaje de absorción del ruido dentro de cada caja con y sin recubrimiento. El resultado de la prueba demuestra un ruido exterior de 88%, dentro de la caja de MDF disminuye con un 74% y con recubrimiento de fibra de paja toquilla disminuye aún más con un 71%. Por lo tanto, se demuestra técnicamente la absorción del ruido con el recubrimiento de la fibra de paja toquilla.

Tabla 13. Prueba acústica-Ruido exterior.

INTERVALO	RUIDO (dBA)
<b>Ruido exterior</b>	
	<b>Po</b>
1	87,5
2	89,7
3	86,4
4	88,8
5	89,2
6	88,9
7	88,9
8	88,4
9	88,2
10	88,7
11	88,9
12	88,9
13	88,5
14	90,5
15	89,6
16	89,2
17	88,7
18	89,5
19	89,3
20	88,2
<b>Ruido Prom.</b>	<b>88,88</b>

Fuente: Mariuxi Chalen

Tabla 14. Resultados de Medición en MDF

INTERVALO	RUIDO (dBA)	INTERVALO	RUIDO (dBA)
<b>MDF sin recubrimiento</b>		<b>MDF CON recubrimiento</b>	
	<b>Po</b>		<b>Po</b>
1	74,2	1	71,2
2	74,4	2	71,2
3	74,4	3	71,4
4	74,3	4	71,3
5	77,2	5	71,5
6	73,7	6	71,3
7	74,1	7	72,5
8	73,9	8	71,6
9	74,2	9	70,5
10	74,3	10	71,3
11	74,3	11	70,9
12	74,4	12	71
13	74	13	70,8
14	74	14	71
15	74,2	15	71,3
16	73,6	16	71,1
17	73,9	17	71,1
18	73,7	18	70,7
19	73,6	19	70,3
20	73,3	20	71,4
<b>Ruido Prom.</b>	<b>74,26</b>	<b>Ruido Prom.</b>	<b>71,19</b>

Fuente: Mariuxi Chalén

Mientras que en la prueba realizada en la caja de plywood con y sin recubrimiento, nos indica que ambas absorben ruido, la diferencia es que con recubrimiento es más absorbente el ruido, pese a que su estructura es angosta nos demuestra que el revestimiento con fibra de paja toquilla es absorbente al ruido exterior. Los resultados de él sonómetro S3-4065 los demostramos en los siguientes cuadros comparativos.

Tabla 15. Prueba acústica-Ruido exterior.

INTERVALO	RUIDO (dBA)
Ruido exterior	
	<b>Po</b>
1	87,5
2	89,7
3	86,4
4	88,8
5	89,2
6	88,9
7	88,9
8	88,4
9	88,2
10	88,7
11	88,9
12	88,9
13	88,5
14	90,5
15	89,6
16	89,2
17	88,7
18	89,5
19	89,3
20	88,2
<b>Ruido Prom.</b>	<b>88,88</b>

Fuente: Mariuxi Chalen

Tabla 16. Resultados de Medición en PLYWOOD

INTERVALO	RUIDO (dBA)	INTERVALO	RUIDO (dBA)
Plywood sin recubrimiento		Plywood con recubrimiento	
	<b>Po</b>		<b>Po</b>
1	72,9	1	69,9
2	72,8	2	69,8
3	72,1	3	69,6
4	72,6	4	70,1
5	72,7	5	69,9
6	72,5	6	70,1
7	72,8	7	69,9
8	72,8	8	69,9
9	72,8	9	70,1
10	72,7	10	69
11	72,6	11	70,3
12	72,7	12	69,9
13	72,5	13	70,1
14	72,6	14	70,3
15	72,7	15	70,2
16	72,6	16	70,3
17	72,8	17	70,2
18	72,8	18	70
19	72,7	19	69,9
20	72,6	20	69,5
<b>Ruido Prom.</b>	<b>72,67</b>	<b>Ruido Prom.</b>	<b>69,96</b>

Fuente: Mariuxi Chalén

Teniendo en cuenta los resultados de los cuadros comparativos, se realizó un análisis comparativo para un mejor resultado de la diferencia de absorción de ruido con y sin recubrimiento de la fibra de paja toquilla con distintas cajas de madera como lo es el plywood y el MDF. Podemos observar una diferencia de un 4% de absorción con la fibra. Así tenemos los siguientes datos:

Tabla 17. Registro de ruido en MDF y PLYWOOD

Registros de Ruido					
Material	Ext - ConRecub	Ext - SinRecub.	Int - SinRecub.	Int - ConRecub.	Diferencia
MDF	88,8	88,8	74,26	71,19	4,13%
Plywood	88,8	88,8	72,67	69,96	3,73%

Fuente: Mariuxi Chalen

Dentro del análisis estudiado se puede observar que ambos materiales de madera son absorbentes, al usar el recubrimiento con la fibra de paja toquilla su absorción aumenta, sin embargo, podemos decir que con el material de MDF es más absorbente el ruido. Este análisis es realizado en base a mis propios resultados.

Tabla 18. Análisis de absorción

Análisis de absorción			
Material	Int - Sin Recub.	Int - Con Recub.	Diferencia
MDF	16,37%	19,83%	3,46%
Plywood	18,17%	21,22%	3,05%

Fuente: Mariuxi Chalén

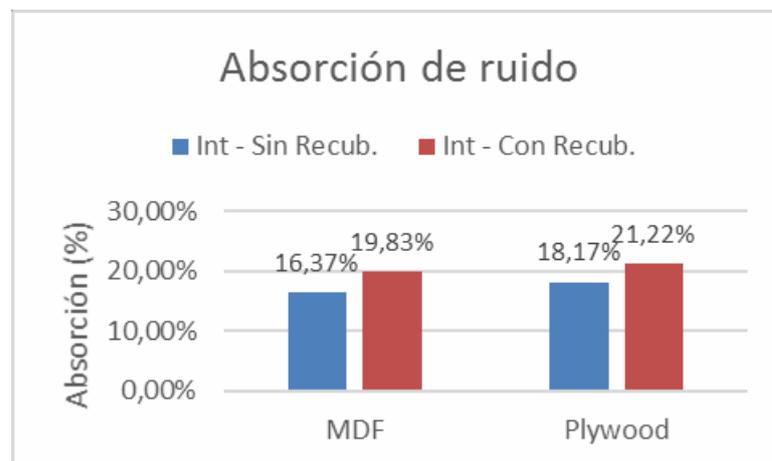


Figura 20. Absorción de ruido

Fuente: Mariuxi Chalén

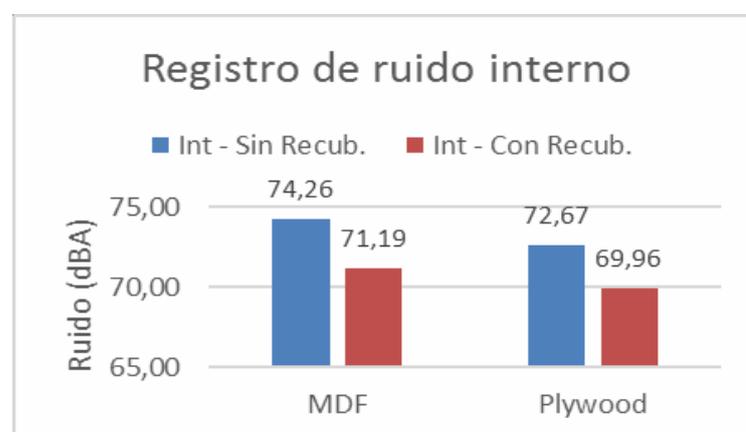


Figura 21. Registro de Ruido Interno

Fuente: Mariuxi Chalén

#### 4.8. PRUEBAS TÉRMICAS

En el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte bajo la Supervisión del Ing. Milton Andrade, se realiza la prueba térmica del rendimiento de la fibra de paja toquilla en los materiales MDF y PLYWOOD como recubrimiento de paredes, con un Termómetro Infrarrojo marca Dr. Meter. Perteneciente a la Universidad.



Figura 22. Infrarrojo  
Fuente: Mariuxi Chalén

Para la prueba térmica se elaboró cajas con distintos materiales de construcción como lo son MDF y Plywood, las cajas de madera tienen una medida de 35x25x25 con 9mm de grosor; Se elaboró un tejido especial para que sirva de recubrimiento dentro de la caja para la absorción Acústica y térmica.

Se empieza la prueba térmica con la caja de Plywood en una temperatura ambiente de 25.5° colocamos sobre una mesa la caja con recubrimiento y sin recubrimiento tejido a mano de fibra de paja toquilla y se le toma la temperatura ambiente a cada una antes de empezar con el proceso de calentamiento.



Figura 23. Prueba térmica  
Fuente: Mariuxi Chalén

Para tomar los grados de calor que se va a producir al tener a una hornilla eléctrica a una distancia de 30cm la caja a la que se le va a medir la temperatura para obtener los resultados térmicos con recubrimiento de la fibra y sin el mismo.



Figura 24. Toma de temperatura con Infrarrojo  
Fuente: Mariuxi Chalén

En una temperatura ambiente de 25.5° se realiza las pruebas antes mencionada con las cajas de PLYWOOD con recubrimiento de paja toquilla y sin el mismo, de esta manera se obtiene los siguientes datos en grados de absorción con el recubrimiento de paja toquilla.

Tabla 19. Grados de Prueba térmica

CAJA DE PLYWOOD				
CAJA	HORNILLA CALIENTE	TEMPERATURA CARA INTERNA	TEMPERATURA CARA EXTERNA	GRADOS DE ABSORCIÓN
Caja A Sin PAJA TOQUILLA fría		25°	25,5°	5°
Caja A Sin PAJA TOQUILLA/con tapa	350°	29°	52,6°	23,6°
Caja A Sin PAJA TOQUILLA/ Sin tapa	242°	34,1°	46.4°	12,3°
Caja B Con PAJA TOQUILLA fría		26,5°	27°	5°
Caja B Con PAJA TOQUILLA/Con tapa	394,1°	29°	50,2°	21,2°
Caja B Con PAJA TOQUILLA/Sin tapa	311,7°	31°	48°	17°

Fuente: Mariuxi Chalén

De esta manera se elabora un cuadro comparativo para la obtención de resultados entre las Cajas de MDF a las que se separa por letras AyB y las cajas de Plywood CyD para dar una especificación por cada una de ellas, de esta manera se obtiene los siguientes datos en grados de absorción con el recubrimiento de paja toquilla.

Tabla 20. Grados de Prueba térmica

CAJA DE MDF				
CAJA	HORNILLA CALIENTE	TEMPERATURA CARA INTERNA	TEMPERATURA CARA EXTERNA	GRADOS DE ABSORCIÓN
Caja C Sin PAJA TOQUILLA fría		25°	25,5°	5°
Caja C Sin PAJA TOQUILLA/con tapa	218°	26,5°	42,4°	15,9°
Caja C Sin PAJA TOQUILLA/ Sin tapa	390°	29,8°	51,6°	21,8°
Caja D Con PAJA TOQUILLA fría		26°	26,5	5°
Caja D Con PAJA TOQUILLA/Con tapa	319°	27°	42,5°	15,5°
Caja D Con PAJA TOQUILLA/Sin tapa	259,7°	27,5°	44,2°	16,7°

Fuente: Mariuxi Chalén

#### 4.9. PROPUESTA DE DISEÑO INTERIOR CON PANELES DE PAJA TOQUILLA EN PERSPECTIVA.



Figura 25. Demostración del panel de paja toquilla en perspectiva.  
Fuente: Mariuxi Chalén



Figura 26. Demostración del panel de paja toquilla en perspectiva.  
Fuente: Mariuxi Chalén



Figura 27. Perspectiva de una sala con la utilización de la paja toquilla como revestimiento.  
Fuente: Mariuxi Chalén



Figura 28. Perspectiva de una sala con la utilización de la paja toquilla como revestimiento.  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### 4.10. MUESTRA DE PANEL



Figura 29. Panel tejido a mano con paja toquilla  
Fuente: Mariuxi Chalén



Figura 30. Panel tejido a mano con paja toquilla  
Fuente: Mariuxi Chalén

#### **4.11. RESULTADOS**

Teniendo ya las muestras de los resultados que arrojan el sonómetro y el infrarrojo al momento de realizar las pruebas con y sin el recubrimiento de paja toquilla, podemos observar que la fibra es completamente absorbente y resistente de ruido y calor, en distintos materiales de construcción. La fibra de paja toquilla es tejida con 4mm de ancho de manera que su grosor sea el ideal para absorción térmica y acústica, al momento de aplicar cada panel se lo puede hacer con distinto material como puede ser con cemento de contacto, tornillos o clavos ya que no tienen una estructura que limiten su capacidad de adhesión.

## 4.12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### ✓ CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados que se obtienen del panel de la fibra de paja toquilla con las pruebas físicas en diferentes materiales de construcción tanto acústicas como térmicas se puede anotar lo siguiente:

Para la elaboración de un panel con fibra de paja toquilla se debe usar paja completamente tratada, de esta manera no se expone el tejido al ataque de hongos y bacterias, es un material muy resistente y absorbente.

Podemos indicar que mientras más grueso sea el tejido mayor es la absorción de temperatura y ruido, cada panel puede ser tejido hasta un máximo de 0.60cm de largo. La fibra de paja toquilla es flexible, resistente, manejable cuando se realiza el tejido.

Es una alternativa novedosa dentro del diseño interior debido a que este material siempre se lo ha utilizado para elaborar sombreros, artesanías, pero utilizándosela para el revestimiento de paredes sería de gran utilidad por su absorción térmica y acústica.

## ✓ RECOMENDACIONES

Debido a que es una fibra vegetal se recomienda no exponerla directamente al fuego, su capacidad de absorción es térmica y acústica, pero como toda paja o papel si es expuesta directamente a la llama es fácil de prender.

El panel es desmontable de manera que es fácil de limpiar y secar, si le cayera agua con un paño completamente seco se puede absorber el agua si fuera el caso.

La utilización de los paneles de paja toquilla dentro del diseño interior será de utilización novedosa y amigable con el ambiente en el aporte a la búsqueda de recursos de bajo impacto contaminante.

Los paneles absorben el ruido, el calor y el frío, es decir que pueden ser utilizados en oficinas, viviendas, discotecas, restaurantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, C. (2017). */elblogdecuchaguilera.com/2017/05/16/niveles-máximos- de-ruídos-en-vivienda-y-mecanismos-de-control/*. Obtenido de */elblogdecuchaguilera.com/2017/05/16/niveles-maximos-de-ruídos-en-vivienda-y-mecanismos-de-control/*.
- Alfaro, E. (2012). *Medio siglo de lucha 1864-1914*. Quito.
- Anderson, J. (2000). Diccionario del Diseñador. En J. Anderson, *Diccionario del Diseñador*.
- Ayala, E. (2008). *Resumen de la Historia del Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- CANABIO. (2009). *Catálogo taxonómico de especies de México*.
- Cantú. (2015). *Fibras Naturales y Artificiales*. México: FCFM.
- Correa. (2012). EXPERIENCIAS DE REPRESENTACIÓN FOTOGRÁFICA EN ARTESANOS DE PAJA TOQUILLA. 211.
- Design, A. (2016). *<http://xn--imagenydiseno-khb.es/aislamiento-acustico-y-aislante-termico-en-la-vivienda>*. Obtenido de [http://xn--imagen y diseño-khb.es/aislamiento-acústico-y-aislante-térmico-en-la-vivienda](http://xn--imagen-y-diseño-khb.es/aislamiento-acústico-y-aislante-térmico-en-la-vivienda).
- Fassio, R. C. (2013). *CÁÑAMO*. Uruguay: INIA.
- García, L. (2009). Producción y procesamiento de la Paja Toquilla. En L. García, *Producción y procesamiento de la Paja Toquilla*.
- Ibáñez, K. (2015). El uso de la paja toquilla como elemento decorativo en el recubrimiento de paredes y mobiliarios para fortalecer la identidad ecuatoriana. En K. Ibáñez, *El uso de la paja toquilla como elemento decorativo en el recubrimiento de paredes y mobiliarios para fortalecer la identidad ecuatoriana*. Guayaquil.
- Jiménez. (2013). *La paja toquilla como recurso sustentable*. Guayaquil: Espol. López, F. (2010). *Carludovica palmeta. Agraria*.
- María Guadalupe López Domínguez, Rodolfo Téllez. (2013). *ALGUNAS ACCIONES*. México.
- Martínez. (2014). *Nada se pierde todo se transforma*. Palermo: Argentina.

- Medina, L. (2000). La Paja Toquilla. En L. Medina, *La Paja Toquilla*.
- Murillo, Juan, Muñoz, Elías. (2015). Historia del Ecuador. En J. M. Murillo, *Historia del Ecuador* (pág. 348). Biblioteca de Historia.
- OMS. (2016). *Intoxicación por plomo y salud*. Ginebra.
- Paradise. (2014). Tipos de revestimiento de paredes. *Vivienda saludable*, 2. Paricio, I. (2015). La acústica y los arquitectos.
- Reyes. (2013). El arte del Tejido del Sombrero de Paja Toquilla está hecho en Ecuador.
- Reyes. (2015). *Experimentación con la paja toquilla como elemento expresivo en el Diseño de Interior*. Cuenca.
- Reyes. (2015). *Experimentación de la Paja toquilla como elemento expresivo*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Reyes, M. (2013). El arte del Tejido del Sombrero de Paja Toquilla está hecho en Ecuador. *El agrario*.
- Samaniego, M. F. (2015). La paja toquilla una nueva mirada. En M. F. Samaniego, *La paja toquilla una nueva mirada*.
- Segovia, D. (2015). *El legendario Montecristi hat*. Obtenido de <https://modestohats.com/la-historia-del-sombrero-de-paja-toquilla-Panamá-hat-hecho-en-Montecristi-ecuador/>.
- Smith, G. (2012). Materiales de construcción. En G. Smith, *Materiales de construcción*.
- Universo. (2011). Con ordenanzas se insiste controlar el ruido. *Con ordenanzas se insiste controlar el ruido*.
- Zorilla, H. (2016). <http://blog.arquitecturadec casas.info/2010/12/el-aislamiento-termico-de-la-casa.html>. Obtenido de <http://blog.arquitecturadec casas.info/2010/12/el-aislamiento-termico-de-la-casa.html>.

**ANEXO**

#### 4.13. MODELO DE ENCUESTA REALIZADA

**“UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL” FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN CARRERA DE DISEÑO  
PROYECTO PANELES DE FIBRA DE PAJA TOQUILLA**

**1. ¿Sentiría usted confortable y agradable su estancia en un ambiente decorado con materiales naturales?**

<b>2. Muy de acuerdo</b>		<b>4. De acuerdo</b>		<b>6. En desacuerdo</b>		<b>8. Muy en desacuerdo</b>	
--------------------------	--	----------------------	--	-------------------------	--	-----------------------------	--

**2. ¿Le parece interesante conocer propuestas de Diseño de Interior con la aplicación de la fibra de paja toquilla en paneles de recubrimiento?**

<b>11. Muy de acuerdo</b>		<b>13. De acuerdo</b>		<b>15. En desacuerdo</b>		<b>17. Muy en desacuerdo</b>	
---------------------------	--	-----------------------	--	--------------------------	--	------------------------------	--

**3. ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar paneles de recubrimiento con fibra de paja toquilla para absorber ruido y calor dentro de su hogar?**

<b>20. Muy de acuerdo</b>		<b>22. De acuerdo</b>		<b>24. En desacuerdo</b>		<b>26. Muy en desacuerdo</b>	
---------------------------	--	-----------------------	--	--------------------------	--	------------------------------	--

**4. ¿Utilizaría un diseño creado con fibra de paja toquilla para la decoración de interior de los ambientes de su vivienda u oficina?**

<b>29. Muy de acuerdo</b>		<b>31. De acuerdo</b>		<b>33. En desacuerdo</b>		<b>35. Muy en desacuerdo</b>	
---------------------------	--	-----------------------	--	--------------------------	--	------------------------------	--

**5. ¿Estaría usted de acuerdo combinar diferentes texturas y colores de paja toquilla para recrear un ambiente y a la vez tener confort acústico y térmico?**

<b>38. Muy de acuerdo</b>		<b>40. De acuerdo</b>		<b>42. En desacuerdo</b>		<b>44. Muy en desacuerdo</b>	
---------------------------	--	-----------------------	--	--------------------------	--	------------------------------	--

**6. ¿Teniendo en cuenta los cambios climáticos que azotan el planeta cuál de estos motivos le impulsarían a utilizar un material natural dentro de su vivienda u oficina?**

- Uso de materiales no tóxicos
- Por seguir una tendencia ecológica
- Para usarlos como aislante térmico y acústico

**7. ¿Indíquenos para cuál de estos tres aspectos usted utilizaría la fibra de paja toquilla?**

- Como paneles para revestir las paredes
- Como mamparas para dividir ambientes
- Como material para muebles y artesanías

**8. ¿La innovación de paneles de fibra de paja toquilla sería para usted una nueva alternativa en tendencia y color dentro del Diseño de interior?**

<b>49. Muy de acuerdo</b>	<b>5</b>	<b>51. De acuerdo</b>	<b>5</b>	<b>53. En desacuerdo</b>	<b>5</b>	<b>55. Muy en desacuerdo</b>	<b>56</b>
---------------------------	----------	-----------------------	----------	--------------------------	----------	------------------------------	-----------

**9. ¿Revestiría usted una pared de su vivienda u oficina con paneles tejidos a mano de fibra de paja toquilla con diferentes texturas y diseños?**

<b>57. Muy de acuerdo</b>		<b>8 59. De acuerdo</b>	<b>0 61. En desacuerdo</b>		<b>2 63. Muy en desacuerdo</b>	
---------------------------	--	-------------------------	----------------------------	--	--------------------------------	--

**10. ¿Cree usted que la creación de esta nueva tendencia apoye la industria del Diseño y la economía de nuestros artesanos?**

<b>65. Muy de acuerdo</b>		<b>6 67. De acuerdo</b>	<b>8 69. En desacuerdo</b>		<b>0 71. Muy en desacuerdo</b>	
---------------------------	--	-------------------------	----------------------------	--	--------------------------------	--

#### 4.14. ANEXO FOTOGRÁFICO

Comuna Barcelona/Un Ocho



Taller de Artesanal Comuna Barcelona



Proceso de la paja toquilla



Tejido del recubrimiento de la caja



Listo para cortar y dar el acabado



Recubrimiento terminado



Tejido de panel en colores



Panel terminado



## Infrarrojo Dr. Meter



## Prueba térmica con hornilla eléctrica





Prueba acústica en caja de plywood sin recubrimiento



Caja MDF con recubrimiento para prueba acústica



Caja MDF sin recubrimiento para prueba acústica



Sonómetro S3-4065 Lado posterior

